

**THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY**

505
RIV
V.15

MATHEMATICS
DEPARTMENT

The person charging this material is responsible for its return to the library from which it was withdrawn on or before the **Latest Date** stamped below.

Theft, mutilation, and underlining of books are reasons for disciplinary action and may result in dismissal from the University.

To renew call Telephone Center, 333-8400

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY AT URBANA-CHAMPAIGN

6-17-86 IRK

JUN 19 REC'D

SEP 02 1986 IRK

MAR 24 REC'D

SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI
SEZIONE III.

2430/
72 722

RIVISTA

DI FISICA, MATEMATICA

E

SCIENZE NATURALI

Vol. XV.

GENNAIO - GIUGNO - 1907

DIREZIONE

Monsignor PIETRO MAFFI

Arcivescovo di Pisa

REDAZ. ED AMMIN.

Dott. MARCO SALVADORI

Nel Seminario di Pisa.

PAVIA

PREMIATA TIP. SUCC. FRATELLI FUSI

1907.

LIBRARY
OF THE
MUSEUM OF
ARTS AND
CRAFTS

PROPRIETÀ LETTERARIA

ARTICOLI E MEMORIE

CARLO ERRERA

Professore nella R. Università di Pisa

Sulla scoperta della declinazione magnetica e sulla storia della bussola nautica nei secoli XV-XVII

L'affetto devoto dei confratelli e colleghi del P. Timoteo Bertelli ha voluto, che degli ultimi lavori lasciati incompiuti dal compianto scienziato fossero diligentemente raccolti i frammenti, affinchè essi potessero veder la luce nel miglior modo ad incremento della scienza per la quale egli tanto operò. Fra codesti scritti offre un particolare interesse quello, che il dott. Lavinio Franceschi ha con affettuosa cura raccolto e completato, sul problema: « *Se Cristoforo Colombo sia stato lo scopritore della declinazione magnetica* » (1): problema, che già era stato trattato dal Bertelli in altre Memorie con tale copia di argomenti, da potersi credere assicurato veramente a Colombo (così parve almeno a molti studiosi) il vanto della scoperta di quel fenomeno cosmico (2).

Disgraziatamente, la parte del novissimo scritto del Bertelli, che sola egli lasciava compiuta così da poter esser data alla luce, non è quella che con più interesse attendevano gli

(1) Il breve scritto è inserito, con questo titolo, nelle *Pubblicazioni dell'Osservatorio del Collegio alla Querce*, serie in 8°, n. 7, Firenze 1906. — Cfr. anche in questa stessa *Rivista*, aprile 1906.

(2) Cfr. T. BERTELLI, *La declinazione magnetica e la sua variazione nello spazio scoperte da Cristoforo Colombo* (nella *Raccolta di Docum. e Studi pubbl. dalla R. Commiss. Colombiana*, Roma 1892, Parte IV, vol. II).

studiosi della materia. La confutazione (chè altro non è in sostanza l'opuscolo del Bertelli) dei nuovi argomenti svolti recentemente dal dottor Wolkenhauer contro la priorità di Colombo nella nota scoperta (1), si arresta alla prima serie degli argomenti accampati dal dotto tedesco, a quella appunto che più facilmente prestava il fianco alle obiezioni del venerando maestro. Senonchè a quei primi argomenti altri ne faceva seguire il Wolkenhauer più difficili a ribattere, ed a questi l'infermità sopraggiunta toglieva che il P. Bertelli rispondesse come il caso voleva: onde rimaneva al dottor Franceschi la cura di raccogliere le obiezioni appena accennate dal maestro, il quale assai più in questa parte che nella prima avrebbe dovuto adunare argomenti a sostenere la sua vecchia tesi. La prudente e sagace disamina, che qui il Franceschi, pur entro ristretti limiti, fa dello scritto del Wolkenhauer, è essa stessa una confessione della difficoltà, per non dire della impossibilità, nella quale il Bertelli si sarebbe trovato, di mantenere intatte, di fronte allo scritto del professore tedesco, tutte le conclusioni di prima.

In ogni modo, venuto a mancare in grandissima parte al lavoro del Wolkenhauer il commento che il P. Bertelli avrebbe voluto farne, trovatosi costretto dal canto suo il Franceschi, per la natura del suo scritto, a sorvolare su molti punti importanti del lavoro stesso, è rimasto vivo fra noi il desiderio d'un esame e d'un commento adeguato ad una indagine che sotto tanti rispetti interessa profondamente i nostri studi. Onde non sarà, spero, trovata del tutto inopportuna l'opera di chi, pur sapendo di non poter supplire alla perdita del compianto scienziato cui questo compito sarebbe spettato, s'accinge ora a dare agli studiosi italiani, nelle pagine di questa Rivista, più completa notizia del pregevole lavoro d'oltralpe.

(1) Cfr. A. WOLKENHAUER, *Beiträge zur Geschichte der Kartographie und Nautik des 15 bis 17 Jahrhunderts*, mit einem Nachtrag, etc. (nelle *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft zu München*, vol. I, 1904).

* * *

Volto il proprio studio ai difetti fondamentali, onde sono affette le carte dal XIII al XVI secolo per l'ignoranza del fenomeno della declinazione, si propone il Wolkenhauer nel suo lavoro di sottoporre a un'indagine più accurata di tutte le precedenti il problema, se e come fosse noto in quei secoli il misterioso fenomeno.

E per prima cosa (Cap. I, *Die Frage von der Kenntnis der Abweichung vor Kolumbus*) cerca egli e trova, come già il D'Avezac, un primo argomento in favore di una conoscenza della declinazione anteriormente a Colombo, in uno appunto di quei documenti che meglio servirono finora al Bertelli e ad altri per dimostrare la priorità di Colombo nella scoperta del fenomeno. È questo il noto passo del cap. 63 della Vita scritta da don Fernando, nel quale, descrivendosi il ritorno dell'Almirante delle Antille nel secondo viaggio, si riferiscono dal giornale di bordo i seguenti dati del 20 maggio 1496: « Questa mattina le aguglie fiaminghe norvestavano, come sogliono, una quarta [$11^{\circ}15'$ NW], e le genovesi, che solevano conformarsi con quelle, non norvestavano se non poco »; e poc'oltre (21-24 maggio), quando furono appunto a cento leghe dalle Azore, « le aguglie fiaminghe norvestavano una quarta, e le genovesi percotevano la tramontana », ... « di che [l'Ammiraglio] si maraviglia, e attribuisce la cagione alla differenza della calamita con che si temperano le aguglie, perciocchè fino a quella linea tutte norvestano una quarta, e quivi [invece] le une perseverano e le altre, che sono le genovesi, percuotono giustamente la stella ».

In questo passo appare chiaramente indicato, — così ragiona il Wolkenhauer, — un diverso comportarsi delle bussole fiamminghe in confronto a quelle genovesi, essendo ripetutamente affermato che, nei paraggi della linea agonica (da Colombo fissata a cento leghe appunto dalle Azore), quelle indicavano circa una quarta di vento a occidente, mentre queste segnavan giustamente la tramontana; dal che appare doversi inferire, — sempre secondo il Wolkenhauer —, che nelle bussole di Genova gli aghi fosser fermati sotto il quadrante mobile in

modo da coincidere esattamente colla linea nord-sud della rosa (epperò tale linea si trovava a coincidere, in que' paraggi, col meridiano astronomico), nelle bussole di Fiandra invece gli aghi fossero fissati obliquamente alla detta linea con un angolo di $11^{\circ}15'$ E (dove l'angolo occidentale d'una quarta, che la linea nord-sud della rosa veniva a formare in quei mari col meridiano). Ora, chi rammenti che nelle Fiandre l'ago magnetico in quel torno di tempo declinava per l'appunto di alcuni gradi ad oriente, non può non ravvisare nell'anzidetta disposizione dell'ago delle bussole fiamminghe un indizio certissimo, che i costruttori di bussole di quella regione conoscevano già prima di Colombo il fenomeno della declinazione, così da tenerne costantemente conto nei loro strumenti.

Così il Wolkenhauer. L'ipotesi del Bertelli, che, fermo nel negare una conoscenza della declinazione anteriormente a Colombo, attribuisce nel suo notissimo scritto della Raccolta Colombiana, la rilevata discordanza d'indicazione delle bussole a un errore casuale di costruzione di quelle fiamminghe, appare al Wolkenhauer affatto gratuita: argomentando in egual modo, egli osserva, potrebbe invece suppersi che gli errori di costruzione affettassero le bussole genovesi, ... mentre per l'appunto il comportarsi degli strumenti fiamminghi è quale dobbiamo aspettarci, data la declinazione orientale abbastanza accentuata ch'esisteva allora nelle Fiandre, (laddove il fenomeno era appena avvertibile nel Mediterraneo (1)).

Potrebbe però qui da taluno obiettarsi al Wolkenhauer, ch'egli dà, in sostanza, per dimostrato ciò ch'e' non ha dimostrato ancora (vedremo in proposito al cap. III), cioè il diverso

(1) È vero ciò che il Wolkenhauer afferma con queste precise parole (p. 169): « in Holland herrschte damals ohne allen Zweifel eine beträchtlich grössere Abweichung als im Mittelmeer? » I 10° di declinazione orientale registrati a Dieppe nel 1534, i 7° di Parigi nel 1541 o probabilmente qualche anno innanzi, i 9° dell'isola di Walcheren nel 1546, messi a raffronto coi 6° di Roma nel 1510, coi 9° di Firenze nel 1537 e di Venezia circa il 1546, non ci pare permettano di affermare altra cosa, se non che in Olanda verso la fine del secolo XV la declinazione era probabilmente di 2° o 3° più orientale che in Italia, dove essa era orientale in media di forse 2° a 4° .

procedimento costruttivo usato nel secolo XV in Fiandra e a Genova per riguardo alla disposizione dell'ago. E più ancora potrebbe obiettaglisi, ch'egli tiene troppo poco conto delle espressioni di Colombo, così ben rilevate dal Bertelli stesso, che le bussole genovesi « solevano conformarsi » con quelle fiamminghe, e che fino alla linea agonica (dalla Guadalupa cioè fino a 100 leghe W dalle Azore) così le une come le altre norvestavano allo stesso modo una quarta, tanto che l'Ammiraglio fu colpito di meraviglia per la nuovissima discordanza e studiò trovarne una spiegazione plausibile. — Senonchè ribatte il Wolkenhauer a questo punto, prevedendo l'obiezione: « non è da credere, che fosse nelle abitudini de' naviganti d'allora di confrontare l'una con l'altra le indicazioni delle diverse bussole durante la rotta: nessun navigante anzi, soleva viaggiare con altre bussole che con quelle del proprio paese ». — Tanto più è da credere, giova rispondere, che se questo viaggiare con bussole di diversa provenienza era cosa nuova, dovessero i naviganti (soprattutto un osservatore come Colombo, già dal primo viaggio attentissimo ai nuovi fenomeni), prestare particolare attenzione al diverso comportarsi degli strumenti nella pratica d'ogni giorno. — « È possibilissimo, continua il Wolkenhauer, che Colombo, fino al momento in cui s'avvide delle note discordanze, non avesse mai fatto attenzione alla diversa indicazione delle bussole ». — Ma la precisa affermazione dell'Ammiraglio stesso, che esse fino a quel punto si erano sempre accordate, e la sua maraviglia della novità della cosa, dovrebbero infirmare ogni obiezione di codesto genere; come è possibile d'altronde, che una differenza, che per ragioni di costruzione doveva essere *costantemente* d'una quarta, passasse inosservata a chi dalle bussole appunto doveva prender norma continua al cammino della propria nave?

Poco diversamente da noi, del resto, oppone al Wolkenhauer le sue obiezioni il Bertelli, che, in questa parte dello scritto pubblicato dal Franceschi, è, com'abbiam detto già, lucido, ricco d'argomenti e completo com'egli soleva. Molti altri argomenti anzi egli aggiunge a quelli fondamentali che noi qui abbiám voluto adombrare, soprattutto insistendo (e qui ci accontentiamo di rimandare all'opuscolo) sui difetti stru-

mentali delle bussole d'allora e chiarendo come questi difetti fossero tali da giustificare da soli le irregolarità d'indicazione e l'alternò accordarsi e discordare delle varie bussole (1). In tutta questa parte ci sembra che il Bertelli risponda efficacemente agli argomenti dello studioso tedesco, il quale del resto non riesce, secondo noi, neppure nel cap. III a dimostrare, che le bussole di Fiandra e di Germania avessero già nel sec. XV l'ago spostato, per segno della declinazione, verso levante.

Nel secondo capitolo (*Die Sonnenkompassse und die Kenntniss der Abweichung*), — al quale si riconnette poi direttamente per l'argomento l'importantissima *Appendice* aggiunta al lavoro, — il Wolkenhauer, seguendo la traccia segnata dal Hellmann (2), cerca lungamente la prova d'una conoscenza della declinazione avanti Colombo, negli orologi solari (*„Sonnenkompassse“*), che dalle fabbriche tedesche si diffondevano abbastanza largamente nell'Europa di mezzo nel secolo XVI. Codesti strumenti, fabbricati in modo assai semplice e pratico dacchè s'era pensato ad adattarvi l'ago magnetico imperniato per indicazione della linea meridiana, dovevano pur condurre i fabbricanti, e chiunque altro confrontasse l'indicazione dell'ago colla direzione segnata dall'ombra a mezzodì, a rilevare la deviazione del ferro dal meridiano astronomico; que' fabbricanti poi, che, dedicando di continuo l'opera loro alla costruzione di oggetti siffatti, erano in grado di veder riprodursi identicamente o quasi, in decine e decine di strumenti, la medesima deviazione, dovevano esser

(1) Il fatto però, che non una ma parecchie erano a bordo delle navi di Colombo le bussole genovesi e parecchie pure le fiamminghe, concordi tutte le genovesi nell'indicazione del N, concordi tutte le altre nella deviazione d'una quarta, fornirebbe un argomento alla tesi del Wolkenhauer; un difetto strumentale basterebbe infatti a spiegare il temporaneo discordare d'una bussola da un'altra, ma sulle navi dell'Almirante, al momento dell'osservazione nel passare la linea agonica, tutte le bussole fiamminghe s'accordavano in una indicazione, tutte le genovesi in un'altra.

(2) Cfr. G. HELLMANN, *Anfänge der magnetischen Beobachtungen* (nella *Zeitschr. der Ges. für Erdkunde zu Berlin*, 1897); il medesimo scritto tradotto nella rivista *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, Baltimora, giugno 1899.

condotti un po' alla volta a considerar la declinazione dell'ago come un fenomeno naturale indipendente da ogni particolarità di costruzione degli strumenti stessi. Per questo già il Hellmann era giunto prima del Wolkenhauer alla conclusione, doversi credere a una conoscenza tedesca della declinazione, se non anteriore al sec. XVI, certo indipendente dalla scoperta che ne avrebbe fatta alla fine del quattrocento Cristoforo Colombo; con questo però, che al fenomeno, da molti, anche scienziati, in allora trascurato od attribuito a colpa esclusiva dello strumento, non fu data importanza vera se non quando si diffuse, coi grandi viaggi oceanici, la conoscenza del variare della declinazione da luogo a luogo e si pensò quindi poter forse ricavare dalle osservazioni comparate della declinazione la determinazione delle longitudini.

Dopo aver ricordate, in base agli scritti del Hellmann e del Wagner (1), ma con parecchie osservazioni originali, le prime notizie della declinazione magnetica tramandateci dagli scrittori (la più antica è quella di G. Hartmann del 1510), il Wolkenhauer passa ad illustrare (ed è questa la parte più nuova ed interessante del suo studio) alcuni strumenti conservati ancor oggi, i quali veramente attestano, fuor d'ogni dubbio possibile, la conoscenza della declinazione fin dalla metà del secolo XV, dodici lustri prima dell'osservazione del Hartmann, otto lustri prima della navigazione famosa di Cristoforo Colombo.

Sebbene, una volta diffusa in Europa la conoscenza della virtù indicatrice dell'ago magnetico, sia possibile immaginare iniziata, forse fin dal secolo XIV, l'applicazione dell'ago stesso alla costruzione di orologi solari, di nessuno di tali strumenti avevasi notizia fino a questi ultimi anni che risalisse più addietro del secolo XVI; ma al Wolkenhauer oggi è

(1) Cfr. G. HELLMANN, *op. cit.*; H. WAGNER, *Peter Apians Bestimmung der magnetischen Anweisung* (nelle *Nachr. der Ges. der Wissenschaften zu Göttingen*, Phil. bist. Klasse, 1901). Alle liste contenute in questi due scritti son da aggiungere i valori citati per l'Italia dal Bertelli nei suoi *Appunti storici intorno all'uso della bussola fatto anticamente in Italia* (nella *Rivista Geografica Italiana*, vol. VII, 1900).

dato di descrivere coi maggiori particolari, — frutto in gran parte d'indagini sue nei Musei e nelle collezioni private della Germania, — non meno di cinque orologi solari costrutti tra il 1450 e il 1470, tre dei quali (e forse anche gli altri due) attestanti indubbiamente la conoscenza della declinazione magnetica. Di uno dotato del 1453 avevasi già una descrizione (con disegno) da molti dimenticata, — e l'orologio stesso è oggi smarrito non si sa dove; — ma altri tre datati del 1451, 1456 e 1470 (circa) il Wolkenhauer ha rintracciato ed esaminato egli stesso nei musei di Innsbruck, Monaco e Norimberga; di quello del 1451, il più antico fra tutti, egli dà una descrizione anche più particolareggiata che per gli altri, con l'aggiunta di due buone fotografie, e un'altra descrizione con due fotografie più chiare assai dà, dopo il Wolkenhauer, in uno scritto posteriore d'un anno, il Hellmann (1). Ora, e dalle fotografie e dalle descrizioni, che tolgono luogo a qualunque obiezione potesse esser affacciata dai critici, risulta non soltanto che nell'orologio del 1451 (come negli altri descritti) è incisa obliquamente alla linea NS del quadrante una linea biforcata a un'estremità, ma ancora che questa linea, indicante fuor d'ogni dubbio la declinazione dell'ago, è contemporanea all'epoca di costruzione dello strumento. Noi abbiamo dunque in codesta linea un'indicazione della declinazione magnetica, presumibilmente derivante *per il luogo* da Norimberga (città dove, secondo ogni probabilità, gli orologi erano fabbricati), indubbiamente derivante *per il tempo* dalla metà del secolo XV o poco più tardi.

Di fronte a tali conclusioni, che rendono insostenibile la vecchia dimostrazione dell'ignoranza della declinazione avanti Colombo, che cosa avrebbe potuto rispondere il P. Bertelli, così valido sostenitore, fino all'ultimo, della priorità del Genovese? « Per qualche accenno comunicato a voce, — annota il Franceschi, — pare che il dotto barnabita, anche di fronte alle deduzioni del Wolkenhauer, « fosse sempre dell'opinione,

(1) Cfr. G. HELLMANN, *Ueber die Kenntniss der magnetischen Declination vor Christoph Columbus* (nella *Meteorologische Zeitschrift*, Berlin 1906, fasc. 4). Riproduce una delle fotografie del H., con un riassunto del suo scritto, il periodico inglese *Nature*, fasc. del 7 giugno 1906.

che queste linee, tracciate nel fondo della bussola [degli orologi], stessero ad indicare solo deviazioni accidentali attribuite a vizi di calamitazione o ad altri difetti » ; avrebbero in altri termini, i fabbricanti segnato nel fondo di ciascuna bussola la deviazione dell'ago, non già pensando a un fenomeno costante e d'ordine generale, ma soltanto ritenendo che in quel dato strumento l'ago, per una od altra causa accidentale, fosse affetto d'un errore, ch'era necessario segnalare a chi facesse uso dello strumento stesso. Così, a un dipresso, avrebbe forse risposto il P. Bertelli;... ma è pur probabile, che s'egli avesse potuto discutere a lungo anche questa come la prima parte dello studio del Wolkenhauer, egli avrebbe finito col concedere ciò che appar così ovvio, che cioè i costruttori di orologi, verificando per anni ed anni in tutti i loro strumenti, malgrado la più scrupolosa lavorazione, una deviazione dell'ago sempre uguale per segno e, a un dipresso, per valore, dovevano inevitabilmente esser tratti ad attribuire il fenomeno a cause naturali indipendenti da qualunque vizio di costruzione o di funzionamento dei loro strumenti. Se già nel 1510 uno appunto di quei « kompassmacher », Giorgio Hartmann, comparava nei suoi viaggi il diverso valore della declinazione da un luogo a un altro, come dubitare che quegli artefici non fossero già da più tempo consapevoli della continuità del fenomeno in un dato luogo, indipendentemente dalle qualità peculiari di un dato strumento?

Con che non si vuol già dire, che i detti artefici potessero fin da que' primi tempi avere intuito pur lontanamente il carattere universale del fenomeno, e meno che mai, ch'essi fossero sulla via di intenderne anche vaghissimamente la natura riconducendo la declinazione a proprietà fondamentali insite nel nostro pianeta; vogliamo dire soltanto che, pur senza nulla intuire delle cause del fenomeno, i costruttori d'orologi (essi soli, diciamo) dovevano già in quella seconda metà del secolo XV, per omai lunga esperienza, essere in grado di riconoscere pienamente la futilità della spiegazione volgare che, prescindendo da ogni causa naturale, imputava la misteriosa deviazione unicamente a difetti inevitabili degli strumenti.

Abbiamo detto, che la segnalazione della declinazione è ripetuta, in tutti gli orologi solari rimastici del secolo XV,

sempre uguale per segno e per valore: tanto l'orologio del 1451 quanto quelli del 1456 e del 1470 (degli altri due del '53 e del '56 non sappiamo) indicano infatti nel medesimo modo una declinazione orientale di un quarto di vento ($11^{\circ}15' E$) (1). Ora, questa costanza nel segno e nel valore, abbastanza naturale quando si consideri che tutti gli strumenti hanno presumibilmente origine dalla stessa città e che le date di loro costruzione differiscono di pochi anni, ci appare invece difficile da spiegare, quando si ponga mente al fatto, rilevato non dal Wolkenhauer ma dal Hellmann, che il valore di $11^{\circ}15' E$ è lontano dal corrispondere a quello che presumibilmente la declinazione aveva nella Germania meridionale tra il decimo e il quindicesimo lustro del secolo XV.

Note come sono oggi, per le diligenti indagini del Hellmann e del Wagner, tante fra le più antiche osservazioni di declinazione raccolte dagli scienziati del secolo XVI, nessun dubbio può sussistere su questo fatto (che le ricostruzioni schematiche del van Bemmelen, del Fritsche e del Bauer confermano pure dal canto loro), che cioè la declinazione magnetica nella Germania meridionale, variando suppergiù (con pochi lustri d'intervallo) allo stesso modo che in Italia, in Francia e in Inghilterra, dovè raggiungere il suo massimo orientale, di forse 11° o 12° , intorno alla metà del secolo XVI, mentre alla metà del XV doveva essere di ben pochi gradi orientale (2). Or come si

(1) Altri segni di declinazione compaiono nella rosa della bussola del 1451, l'uno deviato dalla linea meridiana di 4 o 5 W (come chiarisce il prof. Hellmann), l'altro di $15^{\circ} W$, ma e l'uno e l'altro, come ben dimostrano i due studiosi tedeschi, sono aggiunte posteriori, fatte presumibilmente nel corso del secolo XVII. Anche l'orologio del 1456 ha un segno, aggiunto allo stesso modo, indicante declinazione occidentale.

(2) Il Franceschi, seguendo l'opinione espressa altra volta dal Bertelli, dà per dimostrato (p. 21), che la declinazione fosse orientale in Germania già dalla metà del sec. XIV e ch'essa arrivasse quindi tra il 1450 e il 1470 a circa $15^{\circ} E$. Ma valgono contro questo asserto, oltre alle deduzioni del Hellmann, maestro in questa materia, le osservazioni già fatte dallo scrivente contro il Bertelli (cfr. C. ERRERA, *Sulla variazione secolare della declinazione magnetica in Italia anteriormente al secolo XVII*, nella *Rivista Geografica Italiana*, vol. XI, 1904).

spiega, che gli scioterici, fabbricati appunto alla metà del secolo XV in quel territorio, indichino una declinazione orientale di ben 11° e più?

Il Hellmann stesso esita nel dare la spiegazione del fatto singolare. Supporre che i noti orologi derivino da altra città che da Norimberga (la quale d'altronde è l'unico centro noto in quel tempo per tale industria), a nulla giova, perchè in nessuno dei paesi d'Europa dove potrebbe suporsi viva in quel tempo un'eguale industria, la declinazione, per quel che possiamo presumere, aveva a mezzo del secolo XV un valore orientale così accentuato come quello che i tre strumenti segnano. Nè ha peso sufficiente per noi la coincidenza di quella tal deviazione di una quarta riscontrata nelle bussole fiamminghe di Cristoforo Colombo, con questa deviazione d'una quarta segnata dagli scioterici tedeschi; tale coincidenza, che pare al Hellmann tanto degna di nota, è troppo suscettibile di dubbio per noi, che abbiamo rilevata già l'insufficienza delle deduzioni del Wolkenhauer circa il noto passo di Cristoforo Colombo. Non già che s'abbia a dire impossibile quel che il Hellmann suppone: esser già stata notata la declinazione dell'ago, pur come fenomeno continuativo e indipendente da cause strumentali, da naviganti anteriori a Colombo, specialmente nei mari del Nord dove la declinazione doveva esser più accentuata che nel Mediterraneo; ma non si vede come l'esperienza dei naviganti, anche se nota agli artefici di Norimberga, potesse originare per l'appunto quella loro segnalazione orientale d'una quarta, apparentemente così poco spiegabile.

Chè se dovessimo pur esprimere la nostra opinione nella oscura questione, a noi parrebbe più facile ritenere: che, dati i difetti inevitabili nella costruzione e nel funzionamento delle bussole d'allora (« attrito notevole sul perno relativamente al debole momento magnetico dell'ago, dissimetria e diversa eccentricità dei poli magnetici specialmente negli aghi a forcella »), e data la calamitazione imperfetta e, per necessità, sovente ripetuta dell'ago che si costruiva allora in ferro (1), i costruttori degli scioterici non fossero in grado di ricavare

(1) Su tali difetti strumentali egregiamente insiste anche nell'ultimo suo opuscolo il P. Bertelli.

dalla loro varia e frequente esperienza un valore *sicuro* della declinazione dell'ago; nell'incertezza quindi del preciso valore angolare da assumere, data per di più la ristrettezza della rosa che non permetteva che una segnalazione di frazione angolare estremamente grossolana, era invalso probabilmente l'uso d'una segnalazione orientale generica fissata alla prima consueta suddivisione del primo quadrante della rosa. Pare a me questa forse l'unica conclusione possibile, finchè, come il prof. Hellmann augura, ulteriori ricerche nei maggiori musei d'Europa, e lo studio dei poco esplorati manoscritti medievali di geografia matematica sparsi ancora in parecchie biblioteche, non diano lumi ulteriori per la storia della bussola in generale e degli orologetti a bussola in particolare (1).

Ma ritorniamo allo studio del Wolkenhauer. Non solamente negli orologetti solari egli ritrova un documento certo della conoscenza della declinazione anteriormente a Colombo, ma ben anche in talune carte geografiche, anteriori di parecchio a quella carta della Palestina di Jakob Ziegler (1532) che fino ad oggi era creduta la più antica fra le carte accennanti espressamente alla declinazione (2). Cinque carte itinerarie della

(1) Le ricerche vane, per me eseguite in questi ultimi mesi in parecchie fra le collezioni più notevoli dei musei di Roma, di Bologna e di Firenze (a cura gentilissima di mons. P. Maffi, dei professori E. Millosevich e M. Rajna, e degli amici dott. R. Almagià e dott. A. Toniolo), lasciano poca speranza, che qualche scioterico del secolo XV possa ritrovarsi oggigiorno in Italia.

(2) Le carte dello Ziegler offrono anche altri particolari interessanti la storia della cartografia, che qui il W. opportunamente rileva. Non fa cenno invece il W. della carta nautica di Conte Freducci del 1497 (Biblioteca ducale di Wolfenbüttel), nella quale il Bertelli (*La declinazione magnetica, etc.*, p. 57), basandosi sulla monca riproduzione che ne dà l'Atlante del Lelewel, trova, — pare a me, senza fondamento alcuno, — segnalata la declinazione magnetica. D'una tale segnalazione non fa il benchè minimo cenno neppure W. Ruge nella sua recente diffusa descrizione della carta freducciana (nelle *Nachr. von der K. Ges. der Wiss. zu Göttingen*, Phil.-hist. Kl., 1904); deve si invece al Ruge stesso la notizia, trovarsi segnata la declinazione in una carta della Baviera dell'Aventino datata del 1523 (cfr. il cenno di W. Ruge intorno allo scritto del Wolkenhauer nelle *Petermann's Mitteilungen*, fasc. IX del 1906, Litteraturbericht, n. 685).

Germania assai rare è riuscite a trovare il Wolkenhauer, tutte opera certa o probabile del « kompassmacher » norimberghese Erhard Etzlaub, composte nei primi decenni del secolo XVI e una forse nell'ultimo decennio del XV, in quattro delle quali figura quasi identicamente disegnato un quadrante d'orologio scioterico segnante una declinazione di 9° - 10° E; una sola, datata del 1530, segna una declinazione un po' più orientale. Un'altra carta itineraria, abbracciante tutta l'Europa, opera di Martino Waldseemüller (1511 e 1520) derivata in gran parte da quelle dell'Etzlaub, copia, evidentemente senz'alcuna idea del variare della declinazione da luogo a luogo, lo stesso quadrante colla stessa indicazione dell'ago che il norimberghese aveva inserito nelle sue carte.

Nel terzo capitolo della sua Memoria (*Die Verschiebung der Nadel am Schiffkompass*), il Wolkenhauer tratta dello spostamento dell'ago dalla linea N-S nella bussola nautica. L'autore incomincia coll'assodare, che anche al tempo di Colombo nella bussola nautica l'ago era attaccato al quadrante per disotto, volgendosi l'uno insieme coll'altro in modo che l'ago non si scorgeva altrimenti che smontando lo strumento. L'esempio poi delle bussole degli scioterici, nelle quali era tenuto conto della declinazione dell'ago e ne era fatta apposita segnalazione, doveva presumibilmente influire anche sui fabbricanti di bussole marinare, inducendoli a introdurre nei loro strumenti un eguale perfezionamento: bastava a tal uopo *correggere* l'ago saldato sotto al quadrante, semplicemente deviandolo del necessario rispetto alla linea meridiana segnata sopra il quadrante stesso. Tale modificazione, così agevole, dovè essere escogitata non da questo o quel navigante ma piuttosto dai costruttori di bussole, attenti probabilmente al fenomeno della declinazione più che non avvenisse ai naviganti stessi: è ben possibile infatti, che i marinari del tempo, vista la brevità di quelle loro navigazioni rudimentali, non facessero alcun caso della declinazione e non curassero quindi per nulla la correzione dell'ago, su di che parla ben chiaro Giorgio Retico quando nella sua *Corografia* (1540) rimprovera tanti fra i nocchieri del Baltico di navigare fin in Inghilterra e in Portogallo fidandosi solo della loro pratica marinara senza volersi giovare nè di bussole nè di carte.

Prima notizia positiva della correzione dell'ago nella bussola nautica ci è data (1540) nel trattato ora citato del matematico Giorgio Gioachino di Lauchen detto Giorgio Retico, in termini così precisi da non lasciar adito a dubbio alcuno sul significato delle sue parole. Dopo di lui, fra i vari uomini di mare o maestri d'arte nautica che parlano della declinazione, Pedro de Medina, nella sua notissima *Arte de navegar* (1545), dopo aver provato con molti ragionamenti l'insussistenza del fenomeno che doveva ricondursi sempre ed unicamente a difetto degli strumenti (!), conferma che « alcuni hanno costume, quando fanno il bossolo da nauigar, non poner precisamente il fior della rosa sopra le ponte de li azali toccati con la calamita » ma deviar l'ago di mezza quarta verso greco; Martin Cortés, in un *Compendio de la sphaera y de la arte de navegar* (1551), nel quale è la prima descrizione completa della bussola nautica, dice la stessissima cosa. Finalmente nel 1581 l'inglese Roberto Norman, nella sua *Newe Attractive* già illustrata largamente (come il *Compendio* del Cortés) dal prof. Hellmann, dopo aver rimproverata la trascuranza del fenomeno da parte degli uomini di mare della precedente generazione e la discordanza pur di osservazioni recentissime ripetute da vari naviganti ne' medesimi luoghi, ripete il più degli errori delle navigazioni e delle carte dalla diversità, oltrechè dalla imperfezione, delle bussole usate, registrando quattro tipi di bussole nautiche allora in uso: quelle di Sicilia, Genova e Venezia coll'ago generalmente fissato nella direzione del meridiano astronomico, — quelle di Danzica, Danimarca e Fiandra coll'ago deviato stabilmente di $\frac{1}{4}$ di quarta o di una quarta intera ($=11^{\circ}15'$) a levante, — quelle russe (costrutte in Inghilterra) colla deviazione d'una quarta e mezza, — quelle di Siviglia, di Lisbona, della Francia occidentale e d'Inghilterra colla deviazione di mezza quarta; il che tutto è confermato a puntino pochi anni dopo, colle stesse distinzioni e cogli stessi dati, nella magistrale *Physiologia nova de Magnete* di Guglielmo Gilbert.

Conclusione di tutto questo si è, — secondo il Wolkenhauer, — che l'uso di spostare l'ago per indicazione della declinazione nelle bussole nautiche, diffuso nel sec. XVI in tutti

i paesi europei fuorchè in quelli mediterranei, risale non solo al 1540 ma certo ad epoca di parecchio anteriore, poichè tanto Giorgio Retico come il Medina e il Cortés lasciano abbastanza comprendere, che non si trattava allora per nulla di cosa nuova; onde appare legittima la deduzione (cui era pure già pervenuto il D'Avezac), che anche il diverso declinare degli aghi nelle bussole di Colombo derivasse appunto dallo spostamento dell'ago in una parte di esse. Può quindi ritenersi per certo, che detto spostamento fosse in uso in gran parte degli stati marittimi europei fin dal secolo XV.

Qualche osservazione ci sembra qui opportuna circa queste conclusioni interessantissime del Wolkenhauer. Sta bene, che le parole del Retico e degli altri posteriori permettano di stabilire fuor d'ogni dubbio l'uso di uno o più tipi di bussole corrette nell'Atlantico e nei mari settentrionali fin dal 1540 e prima ancora; ma nessun indizio ci permette però di far risalire quell'uso molto più in là del tempo in cui il Retico scriveva la sua *Corografia*. Se nelle parole di quel dotto tedesco e in quelle degli altri scrittori immediatamente posteriori non si accenna alla cosa come a una novità, neppur la si dice di vecchia data, onde si potrebbe ben ritenerla un'innovazione dei primi lustri del secolo XVI, posteriore cioè all'osservazione così discutibile di Colombo; di che potrebbe pur trovarsi una prova nel fatto, che, mentre le allusioni esplicite allo spostamento dell'ago si susseguono dal 1540 in poi numerose e frequenti, esse mancano assolutamente prima di quella data. Anche occorre considerare, a questo proposito, il valore angolare dello spostamento segnato nei varii tipi di bussole; chè, se l'uso dei costruttori italiani di sottoporre l'ago direttamente alla linea meridiana può ben farsi risalire molto più in là del secolo XVI, per essere stato realmente nulla o scarsissima la declinazione in quei mari dallo scorcio del sec. XIV a quasi tutto il XV, i valori angolari adottati nelle bussole dell'Atlantico e dei mari settentrionali accennano invece tutti ad epoca più vicina a noi. Difatti nè il valore di 5° a 6° E calcolato dai costruttori di Siviglia, di Lisbona, di Rouen, di Londra, nè quello di 9° a 11° E calcolato in Fiandra, in Danimarca e in Prussia, nè quello di 17° E invalso nelle bussole

russe, possono derivare, per quel che sappiamo dell'andamento del fenomeno in allora, da determinazioni di declinazione anteriori allo scorcio del secolo XV, chè anzi essi sembrano riportarci tutti al secolo seguente. E finalmente, la stessa influenza degli orologi scioterici, i quali, secondo il Wolkenhauer, avrebbero col loro esempio determinato i costruttori di bussole nautiche ad introdurre la correzione della declinazione anche nei loro strumenti, è più facilmente riferibile al secolo XVI che non al XV, quando ancora quei preziosi orologi erano diffusi in ben piccolo numero.

Pare dunque più probabile la conclusione, che, diffusa la bussola ad ago imperniato in tutti i mari europei quando ancora la declinazione era occidentale tendente in breve giro di tempo allo zero, i naviganti dovettero dapprima o non far caso del fenomeno o, avvertendolo, attribuirlo tutto a difetto dello strumento; ma nei mari occidentali e settentrionali, fattasi quivi la declinazione col cadere del sec. XV sensibilmente orientale, dovette introdursi nell'uso, sia per influsso dei perfezionamenti delle bussole di terra, sia per le osservazioni accurate e conclusive di questo o quel navigante (il Retico stesso, biasimando l'incuranza dei nocchieri prussiani, loda la cura della bussola presso gl'iberici), dovette, diciamo, introdursi nell'uso la correzione dell'ago, rifiutata soltanto dai costruttori mediterranei.

Nel capitolo IV (*Einige Resultate für die Kartographie*) il Wolkenhauer espone alcune considerazioni circa l'influenza della declinazione magnetica sulla cartografia, o, per dir meglio, sulla cartografia nautica. Mentre nella costruzione delle carte terrestri, fino a mezzo il secolo XVI orientate sempre astronomicamente, la bussola non entrava per nulla (o v'entrava solo indirettamente dovè le carte terrestri eran copiate dalle marine), ben altrimenti stavano le cose per le carte nautiche, fondate essenzialmente sui dati della direzione di rotta e della distanza e orientate magneticamente; su tali carte il non tener conto della declinazione doveva influire in modo sensibilissimo, sia direttamente collo spostamento angolare che ne risultava in tutta la rappresentazione cartografica, sia indirettamente pel fatto che i naviganti, tratti in inganno sulla

vera direzione della loro rotta, attribuivano alle spiagge nuovamente scoperte una latitudine errata che recava alle carte nuove deformazioni. Ora, nel secolo XVI, quando nella più parte de' paesi marinari d'Europa s'era venuto introducendo la nuova usanza di correggere stabilmente nelle bussole nautiche l'errore della declinazione, dando però alla correzione diverso valore da paese a paese, doveva di necessità avvenire, che i marinari d'una data regione, usi a recar seco e a consultare esclusivamente le bussole paesane, trovassero malagevole servirsi ne' loro viaggi di carte costrutte in base a bussole diverse dalle loro, di carte cioè sensibilmente disorientate rispetto agli strumenti di bordo: onde s'intende bene l'espressione del Norman, « una bussola può esser buona fin che si vuole, ma non è più tale per chi abbia una carta che non le si accorda ».

Notevole è, a questo proposito, il tentativo di Willem Barentzsoon, il quale nel 1595, allo scopo evidente di render pratico l'uso delle carte di levante [mediterranee] ai navigatori viaggianti con bussole fiamminghe, pubblicava parecchie carte del Mediterraneo, nelle quali il reticolato è costituito, oltre che dal solito sistema di linee derivanti da una rosa di bussola orientata col fiore a nord, da un altro sistema di linee derivanti da una rosa orientata col fiore circa 6° W (1). Il Borough dal canto suo, nel suo *Discourse of the Variation of the Compasse* (1581), esorta i cartografi a non dimenticare, che i dati diversi ch'essi raccolgono nelle loro carte derivano spesso da osservazioni fatte con bussole diversamente orientate, donde la necessità di ridurre tutti codesti dati a una declinazione medesima, evitando l'errore nel quale son caduti i cartografi iberici che non hanno tenuto conto di quelle diversità nel segnare nelle loro carte i paesi di tramontana. Così anche le carte inglesi — commenta il Borough — hanno spostato troppo a levante i porti della Russia Settentrionale, e il map-

(1) Il Wolkenhauer, afferma che le due rose « gegeneinander um 11 Strich geneigt sind ». Ciò è poco esatto, almeno per l'unica carta del Barentzsoon ch'egli riproduce, nella quale i due sistemi di linee sono inclinati l'uno rispetto all'altro di 6° e non di 11°15'.

pamondo di Mercatore del 1569 (con parecchie altre carte posteriori) cade, per avere omesso di considerare gli effetti della declinazione sulle carte marine che gli servivan di fonte. nel caratteristico errore di segnare due località Vardö (Wardhuys) a 20° di longitudine l'una dall'altra (1).

Particolarmente importante per la storia dell'influenza della declinazione nella cartografia è una carta in grande scala della Nuova Francia, datata del 1612 aggiunta ai *Voyages du Sieur de Champlain*. In codesta carta, ch'è orientata non col N ma col NNW in alto, il grandè esploratore ha introdotto, con nuovo esempio, una scala delle latitudini segnata sopra una linea inclinata di 22°30' a levante, coll'avvertenza espressa che di tale angolo appunto è spostato il disegno rispetto al meridiano astronomico, per essere « la dicte carte fabriquée sur la bousolle de France qui nordeste »: di 5°37' infatti grecheggia allora la bussola francese, che, aggiunti, come il Champlain stesso chiarisce nel testo, ai 17° (in media) di declinazione occidentale riscontrati da lui in quei paraggi, danno appunto lo spostamento già detto di 22°30'. Accanto a codesta carta in grande scala, destinata all'uso pratico dei naviganti, che per la massima parte non avrebbero saputo servirsi d'una carta orientata astronomicamente (« pour n'auoir la connoissance des dictes declinaisons de l'aimant »), il Champlain aggiunge poi in minore scala una « Carte géographique de la Nouvelle Franse en son vray meridiem », orientata cioè secondo il meridiano astronomico, la quale, benchè non destinata ai naviganti, potrebbe però benissimo servire alla navigazione, come a lungo e precisamente chiarisce il Champlain, « per chi sapebbe in che modo veramente convenga adattare l'ago al quadrante della bussola ».

(1) Il Wolkenhauer ritiene, coll'Ahlenius, che l'errore di Mercatore derivi dall'aver egli usato come fonti, per la parte del mar di Norvegia una carta dello Ziegler (1532) e la Carta marina di Olao Magno (1539), le quali davano un'immagine della Scandinavia interamente spostata per la trascuranza della declinazione, e per la parte adiacente a levante la carta della Russia del Jenkinson (1562). Lo spostamento de' luoghi, così sensibile nelle carte dello Ziegler e di Olao Magno, dovette far credere a Mercatore, che il Vardö delle carte scandinave era diverso da quello della carta russa.

Queste due carte di Samuele Champlain, così chiaramente illustrate dall'autore stesso, hanno tanto maggiore importanza nella storia della cartografia, in quanto esse ci danno la spiegazione dei particolari egualmente notevoli di due carte anteriori (riprodotte, come quelle dello Champlain, nello studio del Wolkenhauer): una di Pedro Reinel del 1505, conservata nella Hofbibliothek di Monaco, l'altra anonima, portoghese anch'essa, del 1550 circa, messa in luce recentemente dall'Harrisse. In ambedue tali carte, accanto al disegno delle terre intorno al golfo di San Lorenzo disorientato allo stesso modo che nella prima carta dello Champlain, è segnata, insieme con una scala delle latitudini verticale che serve pel rimanente della carta, una minore scala delle latitudini, diversamente graduata e inclinata di due quarte ($22^{\circ} 30'$) a levante, la quale ha qui evidentemente lo stesso ufficio che nella prima carta dell'autore francese: per opera della scala inclinata infatti, non soltanto vien corretta la disorientazione del disegno rispetto al meridiano astronomico, ma la latitudine di quelle coste, che la maggiore scala verticale farebbe di 4° o 5° troppo elevata, viene ricondotta a un'elevazione press'a poco esatta (1). Queste due carte portoghesi confermano dunque implicitamente anch'esse ciò che lo Champlain attesta così esplicitamente, essere la trascuranza

(1) A me pare assai singolare il fatto, che un tal modo di correzione della disorientazione onde sono affette le nuove spiagge appaia, prima del Champlain, in due carte sole a distanza di cinquant'anni l'una dall'altra. Il Reinel stesso, nelle altre carte che rimangon di lui, non ha esempio, ch'io mi sappia (nè vi accenna il Wolkenhauer), d'una correzione siffatta; soltanto, in una sua carta senza data, ch'io vidi esposta quest'anno in Milano, appartenente alla biblioteca del Re di Portogallo, è introdotta, nelle stesse vicinanze di Terranuova, accanto alla scala verticale delle latitudini, una minore scala egualmente verticale ma diversamente graduata, la quale corregge per questa parte le latitudini della scala maggiore attribuendo p. es. al c. Race un'elevazione di $50^{\circ} 40'$ invece che di $46^{\circ} 20'$. Se la correzione per mezzo della scala inclinata non appare dunque, per tutto il secolo XVI, che nelle due carte citate dal Wolkenhauer, è veramente da escludere, com'egli fa in una nota, l'ipotesi del Kohl, che la scala sia in quelle carte un'aggiunzione posteriore?

del variare della declinazione dalle spiagge europee alle americane ciò che portava i naviganti a disorientare di tanto nei loro rilevamenti le nuove coste e ad attribuir loro costantemente una latitudine più elevata della vera: ond' erano obbligati i cartografi, — quelli almeno che si preoccupavano di tale causa di errori, — a correggere la deformazione con quella scala speciale delle latitudini a bella posta inclinata, ogni volta che veniva loro fatto di inserire nei loro mappamondi un tratto di codeste coste nuove disorientatamente rilevate.

Ma il Wolkenhauer arresta a questo punto le sue indagini, essendo suo scopo quello soltanto di commentare l' influsso diretto della declinazione nella cartografia, in quanto cioè la declinazione veniva a deformare le carte marine, magneticamente e non astronomicamente orientate; egli vuol evitare, per converso, in questo lavoro ogni indagine su quella ch' egli chiama l' influenza indiretta della declinazione nella cartografia, l' influenza cioè esercitata nelle carte di quei tempi dal fatto, che i naviganti non tenessero conto alcuno della declinazione determinando fallacemente le latitudini de' luoghi raggiunti in base alle rotte disorientate seguite dalle loro navi. Questo tema, che, a trattarlo, esigerebbe una larga applicazione dei metodi cartometrici già così felicemente usati dallo Steger e dal Wagner, il Wolkenhauer abbandona ad altri studiosi, lasciando ai suoi lettori il desiderio vano di vedere da lui medesimo compiuta un' indagine che nel suo scritto appare con tanta competenza iniziata.

Nè altro aggiungeremo noi a questo punto, poichè ogni altra aggiunta sorpasserebbe il compito che ci eravamo proposti; a noi basta aver riassunto e a' luoghi più opportuni commentato il contenuto di un' indagine, che, recando un contributo veramente importantissimo alla storia della cartografia e della nautica, richiama l' attenzione degli studiosi su problemi di così alto interesse scientifico, a torto quasi dimenticati fra noi.

PROF. C. ALASIA

LA VITA E L' OPERA SCIENTIFICA DEL PROF. ERNESTO CESÀRO

Nec forma aeternum aut cuiquam est fortuna perennis:

Longius aut propius mors sua quenque manet.

Propert. II, 28, 57.

Il mattino del 13 passato settembre i giornali di Napoli annunziavano con vivo rimpianto la morte tragica del Professor Ernesto Cesàro, lustro della scienza geometrica e dell' Università partenopèa, avvenuta il giorno innanzi in una cittadina poco discosta, ove egli recavasi ogni anno a riposarsi delle fatiche dello studio e dell' insegnamento. — Uno dei suoi figli, Manlio, appena diciassettenne, al quale i bagni dovevano rinviare la vacillante salute, era sceso nell' acqua per quanto il mare fosse agitato, ed il padre, esperto nuotatore, si preparava a raggiungerlo e stargli vicino quando d' improvviso un' onda impetuosa travolgeva il giovinetto. Al suo grido di terrore e d' aiuto suo padre, che appena aveva cominciato a svestirsi, si gettava in suo soccorso: avendo però scivolato sui gradini umiducci che dalla piattaforma scendono nel mare, urtava malamente la testa ed il fianco contro alcune palafitte. Un gorgo, e più nulla! I barcaioli, subito accorsi, trassero alla riva un moribondo: il corpo di Manlio non fu potuto ritrovare che il giorno dopo. La moglie e gli altri figli del Cesàro avevano assistito, impotenti e pazzi di terrore, alla breve tragedia che li privava del loro unico sostegno, che strappava alla scienza una delle sue glorie più fulgide e che all' Italia toglieva un Cittadino integerrimo e valoroso del quale a buon diritto andava superba.

E scienza e famiglia furono i soli ideali del Cesàro, le sue sole passioni: all' una dedicò tutte le energie del suo ingegno potente, all' altra sacrificò sè stesso. Chi più di lui può aver

diritto all'adorazione dei suoi cari, all'ammirazione ed alla riconoscenza degli studiosi? — Egli fu uno di quegli individui privilegiati che troppo raramente ci è dato incontrare sulla terra e che siano costretti ad ammirare nelle produzioni dell'intelletto e ad amare per loro stessi, pel loro cuore pietoso, pel loro animo mite. Modesto e cortese con tutti, leale fino allo scrupolo e sempre disposto a vedere piuttosto il bene che il male nelle cose umane, a soccorrere col denaro un poverello e coi consigli un amico od uno scolaro, egli seppe farsi amare ed ammirare da tutti coloro che ebbero la fortuna di avvicinarlo o di aver relazione con lui. Coll'ingegno, col cuore e colle opere egli mostrò di possedere quelle virtù che appartengono solamente ai grandi uomini, virtù rare in ogni tempo, ancor più rare nel nostro, a quanto suol dirsi, e di cui una nazione ha diritto di esser fiera e dovere di perpetuare la memoria e l'esempio.

Il grande matematico francese Giuseppe Bertrand, Segretario perpetuo dell'Accademia delle Scienze di Parigi, nel tessere l'elogio dell'astronomo Le Verrier mostrò come non sia conveniente quando parlasi di uno scienziato dire della sua vita senza dire al tempo stesso della sua opera: i due ricordi devono lumeggiarsi a vicenda e completarsi in un insieme armonioso di cui un vano capriccio non deve regolare la misura. Ma il dire degnamente di uno scienziato quale fu il Cesàro è compito molto difficile, giacchè non è solo necessaria una lunga preparazione, ma è indispensabile una vasta e dottamente capace di abbracciare con un solo sguardo tutta la sua numerosa e svariata produzione scientifica. Si è perciò che quando mi giunse da questa ottima « *Rivista* » e dal valoroso « *Enseignement Mathématique* » l'onorifico incarico di scrivere di lui e della sua opera, (1) fui tratto da un primo e naturale impulso a rifiutare, riconoscendomi incapace di soddisfare degnamente a tale compito; ma riflettendo poi che tanto l'umile insetto che l'aquila superba hanno eguali il diritto di ammirazione ed il dovere della riconoscenza verso il Sole che entrambi illumina e riscalda, accettai con animo grato, e solo perchè scorgevo ottima l'occasione di tributare un riverente saluto di ammirazione e di riconoscenza alla memoria dell'uomo

(1) I due scritti differiscono in varie loro parti.

grande che in più di un'occasione non sdegnò essermi guida e consiglio.

La gentile ed industriosa città di Torre Annunziata che, pittorescamente appoggiata alle estreme falde del Vesuvio, spinge le sue bianche ville ed i ridenti giardini a sfiorare le azzurre acque del Tirreno, è culla e dimora della stimata famiglia Cesàro, altra volta ricca di censo, sempre fra le più stimate per l'ingegno e per le virtù dei suoi figli. Essa reclama perciò l'onore di annoverare fra i suoi più illustri cittadini anche l'Ernesto, benchè questi sia nato il 12 maggio 1859 in Napoli ove suo padre Luigi erasi recato per affari commerciali insieme alla sua seconda moglie Fortuna Nunziante. — La fanciullezza del futuro matematico non fu diversa di quella della quasi totalità degli uomini: scorre placidamente fra le carezze dei genitori e l'amore dei maestri che si compiacevano della vivacità del suo ingegno e della gentilezza del suo cuore. Entrato ai nove anni nel Seminario di Nola, ne uscì dopo due anni per frequentare in Napoli il Ginnasio Vittorio Emanuele. Non riuscì però ad appassionarsi agli studi classici: il suo vivace ingegno mal si piegava ai monotoni ricordi di antiche civiltà ed allo studio delle loro lingue. Rimandato in Greco nel passaggio della quarta alla quinta classe, fu ben felice, incoraggiato in ciò dal padre, di recarsi a Liegi ove da vari anni studiava suo fratello Giuseppe, attualmente professore ordinario di Mineralogia e di Cristallografia in quella Università. Iscrittosi nella ben nota « Ecole des Mines » vi studiò con ardore le varie discipline meritandosi continui elogi: dimostrava però una spiccata predilezione per la matematica e per le sue applicazioni, predilezione che andò sempre più affermandosi, specialmente per gli incoraggiamenti di valorosi maestri ed in particolar modo dell'illustre Professor Catalan che preconizzava nel giovane italiano una delle future glorie della scienza. Anzi, per dimostrare al suo giovane allievo tutto l'interesse ch'egli accordava al suo ingegno ed al suo valore, volle che alcuni saggi di lui fossero inseriti nella « *Nouvelle Correspondance Mathématique* », ottima rivista ch'egli dirigeva (1)

(1) La pubblicazione di quest'importante Rivista cessò nel 1880: ad essa fece seguito, a cominciare dal 1881, il periodico « *Mathesis* » diretto dai Professori J. Neuberg e P. Mansion.

(Bruxelles, 1874-1880). Sono sette brevi note su vari soggetti (1) nelle quali già si scorge una facilità non comune d'assimilazione ed una sorprendente acutezza d'osservazione unita ad un'intuizione tutta particolare delle applicazioni più interessanti. Anche la nuova rivista « *Mathesis* », sorta appena la « *Nouvelle Correspondance* » cessò di pubblicarsi, accolse fin dai suoi primi numeri i numerosi scritti del Cesàro, e nei sedici volumi da allora ad oggi pubblicati ritroviamo una serie di oltre cinquanta note e memorie che portano il nome di lui, tutte di grande interesse e che vanno dalle più elementari teorie geometriche alle alte applicazioni dell'analisi, della teoria dei numeri al calcolo simbolico, della dottrina delle probabilità alla geometria differenziale. — Ha voluto osservare qualcuno nell'esaminare una memoria del Cesàro pubblicata nel 1884 che non tutti i soggetti da lui trattati erano nuovi od avevano originalità di applicazioni e che il loro numero era a detrimento del valore: osservo però che è molto rimarchevole il fatto che col passar degli anni l'importanza della sua produzione scientifica è andata crescendo in modo maraviglioso senza però che la varietà degli argomenti trattati abbia subita nessuna diminuzione. L'irrequietezza del suo carattere fisico si ripercuoteva, specialmente nei primi anni della sua carriera scientifica, anche nei suoi scritti; ma il modo col quale ogni questione è trattata ha un'impronta tutta propria di generalità e di larghezza di vedute che bastano ad assicurar loro il più alto valore. Le dimostrazioni completamente nuove e le applicazioni ingegnossissime dei teoremi di Berger, di Fouret, di Jamet, di Appell, ecc., inserite appunto in « *Mathesis* », ne danno una prova esauriente. Del resto sarebbe bastato quel suo lavoro di mole non indifferente sull'aritmetica asintotica

(1) Questi primi scritti del Cesàro sono pochissimo noti fra noi, forse perchè ne è pochissimo nota la Rivista che li contiene: ne riporto perciò i titoli. 1. Sur l'existence de certains polyèdres; — 2. Propriétés d'une courbe; — 3. Sur les formes approchées des solides d'égale résistance; — 4. Une question de maximum traitée par Poncelet; — 5. Sur la serie harmonique; — 6. Démonstration de la formule de Stirling; — 7. Quelques formules.

che, incoraggiato dal Catalan, portava a fine nel 1883 e che quello stesso anno, sotto la denominazione « *Sur diverses questions d'Arithmétique* » appariva fra le *Memorie dell'Accademia delle Scienze di Liegi*, per assicurargli in modo indiscutibile la fama di matematico profondo e geniale.

Ammiratore entusiasta del grande Hermite nelle cui mani era passato da quelle di Gauss e di Cauchy lo scettro dell'analisi superiore, Cesàro ne studiava con ardore le teorie, ed al di sopra di ogni suo desiderio aveva posto quello di recarsi a Parigi per assistere alle lezioni di lui e degli altri sommi maestri che gli facevano degna corona: il Liouville, il Bertrand, il Darboux, il Serret, il Briot, il Bouquet ed il venerando Chasles che della geometria aveva fatto un'arte ed una scienza: « *Mathesis ars et scientia dicenda* ». Il suo desiderio potè ben presto essere appagato: abbandonato Liegi in compagnia del figlio del Principe di Soisson, suo carissimo amico, andò a Parigi e per vari mesi fu frequentatore assiduo di quella Università. Ed ivi pure seppe ben presto attrarre l'attenzione dei suoi maestri sul suo brillante ingegno e sulla sua tenace volontà di slanciarsi verso i tesori di scienza e di genio di cui la visione lontana l'inebriava. Hermite aveva preso ad amarlo e ne incoraggiava le aspirazioni: nelle lezioni di Darboux ritrovava i fondamenti della geometria intrinseca alla quale avrebbe poi legato il suo nome. Ed intanto i numerosi lavori che comunicava al Catalan davano prova degli immensi progressi che egli faceva sull'ardua via nella quale aveva voluto incamminarsi.

Ma i tristi giorni stavano per cominciare per lui: il fallimento di alcune importanti case commerciali ponevano la sua famiglia nella dura necessità di dover sacrificare la maggior parte del ricco patrimonio ed i mezzi per mantenerlo a Parigi erano venuti meno. La morte di suo padre il cui cuore non aveva saputo resistere alle ingiurie dell'avversa fortuna avrebbe dato l'ultimo crollo alle aspirazioni del giovane matematico se uomini generosi quanto grandi non fossero corsi in di lui aiuto. Catalan che amava sempre il suo antico allievo, Hermite, Mansion e Neuberg avrebbero avuto rimorso di non adoperarsi in favore del giovane al quale sorrideva un così prospero avvenire: pen-

sarono quindi di scriverne al Prof. Cremona il di cui buon cuore tutti conoscevano. Questi accettò di buon grado di cooperare all'opera buona e subito ne parlò al Prof. Nicola Salvatore Dino, suo collega nell'Università di Roma ed attualmente onore dell'Ateneo napoletano, che, essendo pur egli di Torre Annunziata, ed essendo molto amato dai suoi concittadini, più d'ogni altro avrebbe potuto ottenere pel giovane Cesàro quanto eragli necessario per completare gli studi. Nella lettera indirizzata al Consiglio Comunale della sua città natia egli fra l'altro (1) scriveva: «... e sarebbe colpa imperdonabile abbandonarlo a sè stesso: è una forza che non deve andare perduta. — Se persevera nella via lunga e faticosa degli studi severi e ben ordinati, farà onore al nostro paese. — Sul conto di questo giovane il Prof. Catalan di Liegi, in una lettera diretta ad un illustre personaggio (il Prof. Cremona) di questa città (Roma) in data 13 giugno 1882 si esprimeva così: *Il-y-a un mois, sans connaître Gauss, M. Cesàro a inventé une définition de la fonction Γ différente de celle de Gauss, mais qui s'accorde avec celle-ci. Ce jeune-homme, s'il vit, sera un très grand géomètre* ». — Ed Hermite in quello stesso anno, nel suo corso d'analisi alla Sorbona esponeva varie ed interessanti formole che appunto erano dovute al giovane Cesàro.

Il passo fatto dal Dino ebbe esito felice: ad unanimità, l'8 febbraio 1883 quel Consiglio Comunale, fortunatamente composto di uomini intelligenti e superiori alle infeconde lotte di parte, assegnava al giovane studioso un sussidio di lire tremila perchè potesse compiere in Liegi il corso della « *Ecole des Mines* » con tanto onore intrapreso. Il corso che il Cesàro aveva potuto frequentare a Parigi l'aveva però sempre più innamorato delle matematiche e ad esse ormai voleva completamente dedicarsi: non essendogli possibile ritornare a Parigi e rimanervi, sul finire di quello stesso anno se ne ritornò in Italia col deliberato proposito di continuare in Roma gli studi intrapresi. L'influenza delle sapienti lezioni del Cremona, del

(1) Questo brano della lettera del Prof. Dino mi è cortesemente comunicata dal Prof. Servillo, Direttore della Scuola Tecnica di quella città e che fu allievo del Cesàro.

Battaglini, del Cerruti e di altri egregi si risente subito nello scorrere i suoi lavori di quei due anni che fu studente in Roma, ma vi si risente sempre, come si risentirà nel più gran numero dei suoi lavori, quella di Hermite ch'egli aveva preso quale modello. Se ad esempio si scorrono i suoi lavori sulle serie scritti allora, si riscontra subito come non si contenti più di restar circoscritto all'unico metodo delle serie intere come molti studiosi facevano, ma che invece, ponendosi arditamente sulle orme di Hermite, fa appello a tutte le risorse che possono venir fornite dai metodi lasciati da Cauchy, riuscendo in brevissimo tempo a dare a tale dottrina una brevità ed un'eleganza incomparabili. — Ed anche nelle sue ricerche sulla teoria dei numeri che in quei due anni furono numerose, si risente vivissima l'influenza di Hermite, nè poteva essere diversamente. I metodi generali introdotti dall'eminente matematico francese hanno aperto in tale teoria orizzonti interamente nuovi che ancora per molto tempo non saranno completamente esplorati: è dunque naturale che tutti coloro che dopo i primi lavori di Hermite si sono occupati della teoria delle forme, e fra essi è lo stesso Camillo Jordan colla sua classica Memoria sull'equivalenza delle forme, ne abbiano risentito la profonda influenza. Il meraviglioso principio della riduzione continua si adatta ancor oggi ad importanti ricerche sulla teoria di certe funzioni uniformi. Il Cesàro non tralasciava occasione per mostrare quanta importanza egli dava a questo ramo delle matematiche, ed anche pochi mesi or sono nel comunicarmi alcune sue preziose osservazioni ad un mio lavoretto sulle relazioni che intercedono fra la teoria dei numeri e la teoria dei gruppi, mi faceva malinconicamente notare come tale teoria che Dirichlet disse regina delle matematiche, in Italia, ove pur ha così gloriose tradizioni, sia tanto trascurata. E questo suo rimpianto si trova tanto più giustificato quando si pensa che l'introduzione di questa teoria nella teoria delle funzioni, che già si è cominciata ad effettuare, darà molta forza a coloro che saranno padroni dei principi dell'aritmetica superiore, e che certe ricerche comuni all'aritmetica ed all'analisi delle funzioni potrebbero dare fin da oggi una copiosa messe di risultati della più alta importanza. Her-

mite soleva ripetere (1) ch'egli non avrebbe mai scritto la sua celebre Memoria sulla trasformazione delle funzioni abeliane se non fosse stato molto familiare coll'aritmetica superiore.

Il volume XIII (ser. 2^a, 1884) degli « *Annali di Matematica* » contengono nove importantissime Memorie del Cesàro su varie teorie aritmetiche, frutto di lunghe ricerche, e nelle quali certe questioni, appena accennate, potrebbero servire di base a chi volesse attentamente studiarle, ad altre ed egualmente importanti ricerche. Queste nove Memorie egli volle riunite in un solo volume al quale diede il titolo un po' strano di « *Excursions arithmétiques à l'infini* » (Parigi, Hermann, 1885). Esso è dedicato al prof. N. S. Dino, in segno di riconoscenza. Ai risultati contenuti in questo volume il Cesàro attribuiva moltissima importanza e molto spesso si riferiva ad essi nelle sue posteriori ricerche: alcune Memorie pubblicate più tardi hanno appunto in quei risultati il loro fondamento. Fra di esse va ricordata quella (2) nella quale è studiata la serie

$$L(x) = \frac{x}{1-x} + \frac{x^2}{1-x^2} + \dots:$$

dal modo di comportarsi di essa nelle vicinanze dell'unità il Cesàro deduce l'espressione asintotica del numero $\theta(n)$ dei divisori di n e può stabilire una formola molto più generale di quelle analoghe di Gauss e di Dirichlet.

Nei risultati ottenuti in quello stesso volume hanno pure fondamento le sue successive ricerche sulle serie di potenze (3) ed in particolare le sue osservazioni (4) sulla formola aritme-

(1) E. PICARD. — *L'Oeuvre scientifique de Ch. Hermite*, — *Annales de l'Ecole Normale supérieure*, (3), vol. XVIII, 1901.

(2) *La série de Lambert en Arithmétique asymptotique*, — *Rendiconti della R. Acc. delle Scienze di Napoli*, ser. 2^a, vol. VII, (1893), pag. 197-204.

(3) *Sur la détermination asymptotique des séries de puissances*. — *Ibid.* — pag. 187-195.

(4) *Sur une formule empirique de M. Perrouchine*, — *Comptes Rendus de l'Ac. des Sciences de Paris*, vol. CXIX, (1894) pag. 848-849.

tica di Pervouchine,

$$\frac{p_n}{n} = \log n + \log \log n - 1 + \frac{5}{12 \log n} + \frac{1}{24 \log \log n},$$

(p_n è l' n^{mo} numero primo) della quale egli dimostra l'inesattezza teorica e la sostituisce coll'altra,

$$\frac{p_n}{n} = \log n + \log \log n - 1 + \frac{\log \log n - 2}{\log n} - \frac{(\log \log n)^2 - 6 \log \log n + 11}{2(\log n)^2}.$$

Ricorderò ancora che nell'ultimo anno ch'egli era studente a Roma (1885) pubblicava nelle Memorie dell'Accademia delle Scienze di Lisbona un brillante studio « *Forme poliedriche regolari e semiregolari in tutti gli spazi* » (in 4^o di pag. 75) che già dal 1881 aveva quasi completato, e che dedicava all'illustre Prof. Cremona.

Perchè potesse compiere a suo agio gli studi intrapresi il De Sanctis, allora Ministro per la Pubblica Istruzione, gli aveva ottenuto dal Governo, dietro premure del Prof. Cremona, un sussidio a titolo d'incoraggiamento, e volendo per di più conoscerlo personalmente, volle comunicargli egli stesso la buona nuova durante una colazione alla quale lo aveva invitato. Antonio Cesàro, fratello di Ernesto, che, maggiore di anni, considerava quest'ultimo quale figlio, ricorda il racconto che qualche giorno dopo gli faceva di tale visita e dell'impressione vivissima che in lui avevano fatto l'affabilità del Ministro, le sue parole d'incoraggiamento, e quale fu inoltre la sua delusione quando, invece del succolento pasto che il suo stomaco giovanile, digiuno dal giorno innanzi, si attendeva, vide entrare l'usciera che su d'un vassoio portava due bei grappoli d'uva, due panini e due bicchieri d'acqua! Il Ministro non aveva voluto derogare dalla sua ordinaria colazione. — « Ingoiati quei pochi acini d'uva e quel panico il Ministro si alzò, m'abbracciò affettuosamente, ed invitandomi a recarmi qualche volta da lui e portargli gli altri lavoretti che avrei pubblicato, mi congedò dicendo: Ho fatto per te ciò che non avrei fatto per nessuno, giacchè il denaro del pubblico deve essere gelosamente custodito e coscienziosamente speso:

ma io son sicuro che non me ne farai pentire. Ciò però non mi basta: devi promettermi non solo che continuerai a studiare, giacchè di ciò sono sicuro, ma che diverrai una stella di prima grandezza....: ed io promisi senza neppure sapere cosa dicevo, tanto ero commosso! » — Il corso universitario non fu, però interamente compiuto: egli, così dotto in ogni ramo delle matematiche, non riuscì mai a piegarsi a quella formalità che col nome di laurea apre spesso la via degli impieghi ai meno valorosi.

Intanto sui primi del 1886 venivano banditi dei concorsi a cattedre di scuole secondarie e poco dopo a cattedre universitarie, ma egli, per quanto incoraggiato dai suoi maestri, si mostrava restio a prendervi parte parendogli che la mancanza del titolo di laurea dovesse porlo in condizione d'inferiorità rispetto agli altri concorrenti, per quanto al disopra di tutti egli fosse per sapere e per titoli. Vi si piegò finalmente e fu eletto prima alla cattedra del Liceo Maniani di Roma, che non occupò, e subito dopo alle cattedre delle Università di Napoli, Palermo e Messina. Scelse Palermo ove ebbe grado di titolare d'algebra superiore a datare dal 1º novembre di quell'anno. Poco dopo, e cioè il 22 febbraio 1887, il Preside della Facoltà matematica dell'Università di Roma, l'illustre fisico Pietro Blaserna, gli comunicava che dietro splendida relazione del Prof. Tonelli e dietro autorizzazione del Ministro della Pubblica Istruzione gli veniva conferita *ad honorem* la laurea in matematica.

Rimase a Palermo fino al 1891: in tale anno chiese ed ottenne il passaggio alla cattedra di calcolo infinitesimale nell'Università di Napoli, cattedra fino ad allora occupata da Bettaglini, ma che questi aveva lasciata per quella di analisi superiore nella stessa Università. Verso la metà dell'anno or ora trascorso aveva chiesto di passare all'Università di Bologna ad insegnarvi la meccanica razionale, e ciò gli era stato facilmente concesso: abbandonava Napoli e si allontanava dalla sua patria diletta per amore della scienza, ma anche per un motivo che non ho diritto di menzionare ma che i suoi intimi conoscono. Colleghi e studenti lo avrebbero visto partire con molto dolore: altri colleghi ed altri studenti lo attendevano

con ansia. La crudele fatalità ha voluto invece che tutti si associassero nel lutto e nel dolore (1).

Quell'impronta tutta personale che ritrovasi nei suoi scritti e che lo guidava a porre alla portata di ognuno mediante sapienti innovazioni ed applicazioni le teorie più ardue, egli la portò nell'insegnamento, e le sue lezioni di algebra complementare formarono un corso del tutto diverso da quello al quale gli studenti erano abituati. Il suo libro « *Corso di Analisi Algebrica* » (Torino, 1894) rispecchia tali lezioni e preludia alla riforma ch'egli desiderava negli studi universitari. Lo stesso programma seriamente eclettico (2) guida il suo libro « *Elementi di calcolo infinitesimale* » (Napoli, Alvano, 1899) e del quale nel 1905 apparve la seconda edizione rifatta sulla traduzione tedesca (3) fattane dal Prof. Gerhard Kowalewsky dell'Università di Greifswal. Esso conferma le cure che il Cesàro poneva, noncurante di critiche più o meno interessate, perchè il suo corso avesse carattere essenzialmente pratico e

(1) Riporto, in ordine di data, i titoli onorifici conseguiti dal compianto Cesàro, oltre quelli già accennati:

1885, — maggio, 19: — membro della *Società Reale delle Scienze di Liegi*;

1892, — febbraio, 16: — membro dell'*Accademia Pontoniana di Napoli*;

1892, — dicembre, 3: — membro della *Società Reale di Napoli*;

1892, — dicembre, 29: membro dell'*Accademia delle Scienze di Lisbona*;

1895, — agosto, 15: — membro della *Reale Accademia dei Lincei* (Roma);

1898, — aprile, 17: — membro della *Reale Accademia delle Scienze di Torino*;

1900, — dicembre, 17: — membro dell'*Accademia Reale del Belgio*;

1902, — aprile, 14: — membro della *Società Italiana delle Scienze* (detta dei XL);

1905, — Ottobre 28: — socio della Società Americana di Matematica (New York).

(2) Prefazione alla sua « *Analisi algebrica* » già citata.

(3) *Lehrburch der Algebraischen Analysis und der Infinitesimalrechnung*, Leipzig, 1904.

perchè lo studente potesse rapidamente impossessarsi di quanto più gli è necessario negli altri rami della scienza che contemporaneamente deve seguire o perchè si rendesse più facilmente padrone dei fondamenti indispensabili ad un più vasto studio delle matematiche superiori. La sobrietà dei principi (1), limitati a quanto è strettamente necessario, la larghezza dei concetti, la chiarezza ed il rigore delle deduzioni più dirette senza quelle sottigliezze che solo s'indirizzano a fini filosofici inutili nella scuola, sono pregi da tutti riconosciuti nella prima edizione di questo libro, e sono appunto tali pregi che permettono alla studente l'acquisto rapido di quanto gli è necessario nello studio dell'ingegneria e danno al tempo stesso il mezzo di approfondirsi nel calcolo a coloro che vogliono dedicarsi allo studio di esso.

In tutto il ventennio del suo insegnamento, come nel primo anno, ebbe per sistema di esporre con cura speciale i teoremi più generali accompagnandoli con dimostrazioni proprie o ponendo a confronto le dimostrazioni migliori, ma anche di applicarli subito a questioni particolari, vantandosi di seguire in ciò i precetti del grande Hermite (2) ch'egli stimava inarrivabile nel metodo d'insegnamento. Le questioni secondarie egli le evitava: odiava far sfoggio d'inutile erudizione, giacchè sapeva che essa nuoce al profitto dei giovani dei quali procurava sviluppare l'amore per le matematiche piuttosto che spaventarli colle sue difficoltà. Ebbe perciò dei censori e magari dei denigratori, ma egli proseguì impavido nella via che si era tracciata: i metodi, come gli alberi, si giudicano dai loro frutti, e sono ben fortunati coloro che possono vantarsi di averlo avuto per maestro.

(1) Con queste righe chiudevo poco tempo addietro una mia rivista bibliografica della seconda edizione di questo libro del Cesàro: (*Rivista di Fisica, Matem. e Scien. Nat. M.* VI, pag. 383-384.

(2) Anche pochi giorni prima della sua morte Hermite scriveva ad un periodico didattico: « *L'administration a-t-on dit est le principe du savoir*; je m'autoriserai de cette pensée pour exprimer le désir qu'on fasse la part plus large pour les étudiants, aux choses simples et belles, qu'à l'extrême rigueur aujourd'hui si en honneur, mais bien peu attrayante, souvent même fatigante et sans grand profit pour les commençants qui n'en peuvent comprendre l'intérêt ».

Oltre che dal trattare teorie troppo elevate, superflue per gli studenti, egli soleva anche evitare le discussioni sui fondamenti della scienza: rispettava, e magari incoraggiava le discussioni nella filosofia matematica ma non riusciva ad interessarsene. La sua credenza un po' mistica sull'essenza del numero (1) ne era forse la vera cagione: egli riteneva che i numeri formassero un mondo che ha esistenza propria all'infuori di noi, mondo del quale ci è permesso solamente afferrare qualcuna delle sue profonde armonie.

Il suo insegnamento universitario non si limitò all'algebra complementare ed al calcolo infinitesimale: dal primo anno che fu a Palermo ebbe l'incarico del corso di fisica-matematica, e dopo quello, altri ne ebbe in tutti gli anni successivi, ed in tutti questi insegnamenti, praticati colla più scrupolosa diligenza e con maravigliosa larghezza di vedute, apportò contribuzioni personali che le sue numerose pubblicazioni diffondevano. Le sue memorie sulle equazioni dell'elasticità negli iperspazi, sulle formole di Maxwell, sul potere rotatorio magnetico, sulle dilatazioni e rotazioni nei mezzi elastici, sulla propagazione del calore, ecc., hanno ricevuto largo plauso e sono universalmente note, ed il suo libro « *La teoria matematica dell'elasticità* » (in 8^o, di pag. 214, Torino 1895) che è quasi un riassunto di tali sue ricerche, sta a dimostrare quale alta competenza egli avrebbe portata nella cattedra di meccanica razionale che attualmente avrebbe occupata. Nel corrente anno egli avrebbe pubblicato, insieme ad altre opere, una

(1) Ad una lettera di Stieltjes il quale, a proposito delle funzioni continue, diceva: « Vi confesserò che non ho per nulla la pretesa di appianare un soggetto così difficile colla riflessione e l'immaginazione solamente: procederò come i naturalisti chiamando l'*osservazione* in mio soccorso », l'Hermite rispondeva: Sono contentissimo di sapervi in così buona disposizione da trasformarvi in naturalista per osservare i fenomeni del mondo aritmetico. La vostra dottrina è la mia: io credo che i numeri e le funzioni dell'analisi non siano solo il prodotto arbitrario della nostra mente: penso che essi esistano al di fuori di noi collo stesso carattere di necessità delle cose della realtà obiettiva, e che noi li incontriamo o li scopriamo come i fisici, i chimici, i zoologi, ecc. — *Correspondance d'Hermite et de Stieltjes*, vol. II, Parigi, 1905.

« *Teoria matematica del calore* » e le « *Lezioni sull'idrodinamica* » che già aveva completate.

Le cure che il Cesàro dedicò all'insegnamento, e furono molte, non fecero per nulla diminuire la sua produzione scientifica nè la varietà degli argomenti: sembrò anzi che nell'insegnare agli altri perfezionasse sè stesso ed allargasse sempre più la propria cultura. I suoi contributi allo studio delle funzioni olomorfe, delle quali Laguerre aveva appunto dato una nuova e geniale concezione, allo studio dei numeri di Bemoulli e di Eulero, alla teoria delle roulette, ecc., si alternarono colle ricerche sulla teoria dei numeri, sull'analisi intrinseca delle curve e delle superficie negli iperspazi, sulla teoria dei limiti, ecc., con un crescendo che ha del meraviglioso, specialmente quando si nota che in ognuna di tali memorie vi è sempre del nuovo, da lui creato, nel procedimento o nella teoria, e ciò anche in brevissimi scritti destinati ai giovani. Mi basta pigliare quale esempio una noticina (1) di appena tre pagine, inserita in « *Mathesis* », nella quale egli dà una nuova dimostrazione del teorema sulle funzioni di variabile intera: *Se per n intero e crescente indefinitamente a_n e b_n tendono verso zero, si ha,*

$$\lim \frac{a_n}{b_n} = \lim \frac{a_n - a_{n+1}}{b_n - b_{n+1}},$$

sempre che il secondo limite esista ». Questo teorema per quanto dovuto all'Hospital, dovrebbe portare il nome di *teorema di Cesàro* (2) poichè fu egli a porlo sotto un aspetto del tutto nuovo e ad utilizzarlo in numerosissime applicazioni.

Mi sarebbe facile citare moltissimi di tali esempi e da essi sempre più luminosa apparirebbe quale e quanta sia l'originalità della produzione scientifica del compianto Cesàro. Ma allora sarei costretto a fare una particolareggiata menzione di tutti i suoi scritti, il che richiederebbe non alcune pagine,

(1) *Sur une question de limites*, — *Mathesis*, vol. X (1890), pag. 25-28.

(2) Non sono io il primo a manifestare quest'opinione: essa fu già espressa da altri, dal Mansion o dal Nemberg, credo.

ma un volume. Il numero di tali scritti, molti dei quali di mole non indifferente, è, rispetto al periodo di tempo durante il quale furono pubblicati, cioè dal 1878 al 1906, tanto grande, che un eminente matematico ebbe a chiamare il loro autore *un prodigio di precoce attività*. Nel 1886, cioè quando egli concorse all'insegnamento, il numero delle sue pubblicazioni superava il centinaio: nel 1892, quando cioè concorse alla medaglia d'oro della *Società Italiana delle scienze*, dei XL, il numero delle sue pubblicazioni superava duecento, e dal 1892 ad oggi tale numero è più che duplicato, tanto che egli stesso neppur tutte le ricordava, e quando ultimamente concorse al premio reale dell'Accademia dei Lincei, fu obbligato a ricorrere ad amici ed a biblioteche non solo per averne degli esemplari, ma anche per averne notizie. Se a tutto ciò si aggiungono poi le numerose quistioni o soluzioni di questioni proposte nei vari periodici, le discussioni epistolari con numerosi matematici, gli schiarimenti e consigli ch'egli dava a chiunque ne lo richiedeva, si potrà ben dire che la sua attività scientifica più che del prodigioso ha dell'incredibile. — Chateaubriand, e molti altri letterati prima e dopo di lui, si sono ostinati a celebrare la precocità leggendaria del genio matematico di Pascal, senza però darne prove autentiche: non dovrebbe del pari celebrarsi quella del Cesàro, ben altrimenti documentata, e nella quale non sappiamo se più ammirare la continua varietà degli argomenti dei quali fu tratto ad occuparsi quasi contemporaneamente, o l'originalità di concezione e l'acutezza di osservazione che in ogni suo scritto si ritrova?

Il nome di Cesàro è associato ad una teoria pressochè nuova ed alla quale egli ha dedicato con entusiasmo tutte le risorse della sua vasta mente l'*analisi: intrinseca* che egli a buon diritto considerava sua creazione. -- Una figura geometrica viene generalmente studiata sia riferendola ad un sistema di assi fissi, secondo il metodo fondato da Cartesio, sia riferendola ad un sistema di assi mobili. Secondo quest'ultimo metodo la figura presa nello spazio viene riferita ad un triedro $Oxyz$ definito dalla tangente Ox , dalla normale principale Oy e dalla binormale Oz in un punto variabile O della curva, ed a tali assi vengono riferiti gli elementi infinitesimali relativi

a questo punto O. Le relazioni che intercedono fra tali elementi, cioè le *proprietà intrinseche* della curva, si ottengono molto più facilmente con questo metodo che non mediante il metodo cartesiano. Di lì il nome di *analisi intrinseca* data ad esso.

Fin dal 1867, nel suo corso al Collegio di Francia il Darboux aveva ricorso al triedro mobile quale sistema di riferimento, e dei grandi vantaggi che esso gli aveva presentati fa parola nella classica opera sulla teoria delle superficie (1). Un altro illustre matematico dopo di lui, il Ribacour, nella sua « *Mémoire sur la théorie générale des surfaces courbes* », coronata (2) nel 1876 dall'« *Accademia delle Scienze di Parigi* », e posteriormente nella « *Mémoire sur les Elassoïdes, ou surfaces à courbure moyenne nulle* », coronata dall'« *Accademia Reale del Belgio* », fece larghissimo uso di questo metodo di riferimento al triedro mobile mostrandosi persuaso, anche pei rimarchevoli risultati ai quali, con sforzo relativamente piccolo, era giunto, non solo della sua grande utilità, ma anche della sua assoluta superiorità sui metodi ordinari quale strumento di ricerca. Il Cesàro, fin dai primordi dei suoi studi matematici, guidato da quel senso acutissimo di penetrazione che gli era caratteristico, aveva subito intuito quali immensi vantaggi il metodo avrebbe potuto dare a chi se ne fosse reso padrone, per cui vi si dedicò intensamente, coordinando i risultati già noti, e creandoli là dove mancavano. Nelle sue « *Lezioni di geometria intrinseca* » (in 8°, di pag. 264, Napoli 1896), egli seppe fondere in un unico corpo di dottrina, in un'epoca nella quale tal metodo non aveva pressochè ricevuto pubblicità alcuna, non solo quanto da altri aveva potuto apprendere, ma ben anche, e specialmente, tutto ciò che era frutto delle sue ricerche personali, piegando maestrevolmente la teoria alle più svariate applicazioni. Tali applicazioni vanno dalle curve usuali a quelle

(1) *Leçons sur la théorie des surfaces*, — 4 volumi in 8°, Parigi, Gauthier-Villars, 1887-1896.

(2) Essa fu pubblicata solamente nel 1891 nel *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, diretto da C. Jordan.

alle quali il Wölffing volle dato il nome di *curve del Cesàro* (1), alle curve triangolari, simmetriche ed armoniche ed alle congruenze lineari, a proposito delle quali ultime egli mostra come il suo metodo conduca quasi intuitivamente ai risultati stessi ottenuti da Sturm sulle configurazioni delle normali ad una superficie nelle vicinanze di un dato punto, ed ai ben noti teoremi di Hamilton e di Kummer, deducendone nuove ed interessanti relazioni fra le derivate, relazioni che hanno per analoghe nella teoria delle superficie quelle che portano il nome del Codazzi. L'edizione tedesca di queste sue *Lezioni* (tradotte dal Prof. G. Kowalewsky e pubblicate col titolo « *Vorlesungen über natürliche Geometrie* », in 8°, di pag. 341, Leipzig, 1901) contiene vari nuovi paragrafi che sono il frutto delle sue ricerche posteriori alla pubblicazione dell'edizione italiana. Due di tali paragrafi hanno speciale importanza: quello aggiunto al Cap. III, ove sono trattate le curve i di cui circoli osculatori appartengono ad uno stesso complesso lineare di circoli, giacchè il luogo geometrico dei loro centri è una curva di Cesàro, e quello aggiunto al Cap. XVI, ove è posta in rilievo la differente natura degli spazi a seconda che il numero delle loro dimensioni è pari o dispari: « il luogo d'un punto pel quale la prima, la seconda, la terza, ecc. curvature siano tutte costanti è sferico od elicoidale a seconda che il numero di tali dimensioni è pari o dispari ».

L'analisi intrinseca costituisce per ognuno che studia la geometria differenziale un potente strumento d'investigazione ed un vastissimo campo di ricerche, del quale però vari matematici non hanno fino ad oggi voluto riconoscere la portata o non hanno saputo apprezzare al suo giusto valore i vantaggi che presenta sui classici metodi di Laguerre, di Halphen, di Klein, di Lie, ecc. Ma il Cesàro, conscio della potenza del suo metodo e persuaso che la sua grande opera non sarebbe morta

(1) Il raggio di curvatura in un punto di esse è proporzionale al segmento di normale compreso fra il punto di tangenza e la sua intersezione colla polare del punto di tangenza rispetto ad un circolo fisso. Quando questo circolo si riduce ad un punto, la curva diventa una spirale sinuosa, e quando il circolo si riduce ad una retta il luogo diventa la così detta curva di Ribacour.

con lui, ma che avrebbe finito per imporsi trionfante, non si scoraggi mai per l'indifferenza colla quale erano accolti i suoi sforzi, ma instancabile ne continuò le applicazioni in ogni ramo della geometria.

Poco dopo la pubblicazione dell'edizione tedesca della geometria intrinseca il Prof. G. Scheffers (1) dimostrava che le eliche cilindro-coniche ottenute dal Cesàro, e delle quali è fatta parola alla pagina 184 di tale opera, non sono le curve più generali che siano eliche al tempo stesso su di un cilindro e su di un cono, per quanto siano le sole curve alle quali possa convenientemente darsi il nome di spirali logaritme storte. A tali curve lo Scheffers aveva sostituite altre curve, eliche cilindriche che segano sotto un angolo costante le generatrici d'un cono: esse trovansi su di una quadrica di rivoluzione che ha un fuoco nel vertice del cono e tagliano sotto un angolo costante le generatrici del cono che le proietta dall'altro fuoco. Il Cesàro ripigliava allora i risultati ottenuti dallo Scheffers, sostituiva (2) alla quadrica rotonda una ciclode di rivoluzione generata dalla rotazione dell'ovale di Cartesio attorno all'asse di simmetria, e dimostrava come le eliche trovate dallo Scheffers appartengono a due tipi di eliche che possono chiamarsi ellittico ed iperbolico, che rientrano nella notevole classe di eliche già segnalate dal Prof. Pirondini (3) e dal Prof. V. Strazzeri (4).

Quest'analisi intrinseca delle eliche poloconiche viene subito dopo dal Cesàro vantaggiosamente applicata allo studio (5) di una qualunque curva posta su di una ciclode rotonda, creando un procedimento applicabile a qualunque superficie rotonda,

(1) *Ueber Loxodromen*, — *Leipsiger Berichte*, vol. 54, pag. 369.

(2) *Analisi intrinseca delle eliche poloconiche*. — *Rendiconti della R. Acc. di Napoli*, ser. 3^a vol. IX, 1903, pag. 73-89.

(3) *Sur les trajectoires isogonales des génératrices d'une surface développable*, — *Giornale di Crelle*. 1897.

(4) *Le eliche cilindriche*, in 8^o di pag. 34, — Sassari, 1901. — *Generalizzazione di alcune proprietà dell'elica cilindro-conica ordinaria*, — *Le matematiche pure ed applicate*, vol. I, 1902, pag. 244-254.

(5) *Per l'analisi intrinseca delle superficie rotonde*. — *Rendiconti della R. Acc. di Napoli*, ser. 3^a vol. IX. 1903, pag. 135-145.

procedimento che, con lievi modificazioni, può vantaggiosamente applicarsi allo studio delle linee giacenti sopra una superficie vincolata in modo dato a qualche retta dello spazio.

In quello stesso periodo di tempo un'altra questione viene a richiamare l'attenzione del Cesàro ed a formare soggetto di applicazione (1) della sua analisi intrinseca: è la curva così singolare da poco trovata da Helge von Koch (2) quale esempio di curva continua priva di tangente. Egli ripiglia lo studio del matematico norvegese facendo seguire alla costruzione data da questo una nuova costruzione ed aggiungendo alle proprietà enunciate dal suo scopritore una serie di nuove ed interessanti proprietà. Dimostra fra l'altro che tale curva è simile a se stessa in ogni sua parte; che i suoi punti possono venire rappresentati aritmeticamente in modo più naturale nel sistema di numerazione binaria, ciò che permette di stabilire una corrispondenza univoca fra di essi ed i valori di una variabile reale nell'intervallo $(0, 1)$ e determinarne, con l'aiuto di serie convergenti, le coordinate in funzione dei numeri coi quali tale variabile si esprime nel sistema binario. Egli indica inoltre l'esistenza di altre curve analoghe a quella di von Koch (3) e le confronta con quelle continue passanti per tutti i punti di un'area data ritrovate dal Peano e da Hilbert e da lui stesso vari anni prima (4) in una notevole memoria, dimostrando in modo tutto particolare come tale proprietà ap-

(1) *Rémarques sur la courbe de Von Koch.* — *Atti della R. Acc. di Napoli*, ser 2^a vol. XII, 1905. — *Fonctions continues sans dérivée.* — *Archiv der Mathem. u. Phys.*, 1905, pag. 57-63.

(2) *Arch. for Matematik, Astronomi och Fysik.* — Stockholm, 1904, pag. 681-702. — Si divida in tre parti uguali un segmento rettilineo e la sua parte media si sostituisca ai due lati del triangolo equilatero costruito su di esso: ripetuta indefinitamente questa costruzione su tutti i lati delle poligonaliche che per tal modo si ottengono, si ha la curva continua menzionata.

(3) Fra di esse è pure quella segnalata dal Prof. T. Takagi. — *Resoconti della Soc. Fis.-Mat. di Tokio*, vol. I, pag. 176.

(4) *Sur la représentation analytique des régions et des combes qui les remplissent.* — *Bulletin des Sciences mathématiques*, 2^a ser. vol. XXI, 1897, pag. 257-266.

partiene, ad esempio, a tutte le epicicloidi, a meno che la circonferenza mobile non sia commensurabile con quella fissa; alla linea segnata da una biglia su d'un biliardo circolare allorchè viene spinta sotto un angolo incommensurabile con π , ecc. L'esempio da lui considerato in tale memoria si connette alle proprietà d'una funzione $\omega(x)$ che esprime la frequenza della cifra 1 nella rappresentazione di x nel sistema di numerazione binaria. Questa funzione passa per lo stesso valore una infinità di volte e può assumere tutti i valori compresi fra 0 ed 1 (1). Lo studio di questa funzione dà occasione al Cesàro di esporre varie ed originali osservazioni sulle equazioni fra due variabili che possono rappresentare una regione a doppia estensione.

Lo studio delle proprietà delle superficie nelle loro deformazioni infinitamente piccole (2) ha una parte notevole nelle sue ricerche degli ultimi anni: egli riesce a trovare formole delle quali quelle del Codazzi sono caso particolare ed a dimostrare con procedimento diretto il ben noto teorema di Weingarten sulla possibilità di flessione delle superficie isotermitiche. Ripiglia subito dopo lo studio intrinseco degli spazi curvi che egli aveva già precedentemente considerati (3) nel dedurre le loro formole dalle formole che si riferiscono alle linee od agli spazi curvi ad una dimensione, e concretando (4)

(1) Se con $\varphi(t)$ rappresentiamo la frequenza della cifra 1 fra le cifre d'ordine dispari nella parte frazionaria del numero t scritto nel sistema binario, e con $\psi(t)$ la frequenza della cifra 1 fra le cifre d'ordine pari, queste due funzioni godono delle proprietà stesse della funzione $\omega(x)$ di cui è parola. Fra due numeri qualunque, vicini fra di loro quanto si vuole, vi ha un'infinità di valori di t che, per quanto non diano nessun punto le cui coordinate siano $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ danno però nello stesso intervallo un'infinità di valori di t che corrispondono ad un punto unico le cui coordinate $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ possono venir assegnate precedentemente, fra 0 ed 1, in modo arbitrario.

(2) *Formole per l'analisi intrinseca delle superficie ecc.*, — Rendiconti della R. Acc. di Napoli, ser. 3^a vol. VII, 1901, pag. 294-308.

(3) *Sulla geometria intrinseca degli spazi curvi*, — Atti della R. Acc. di Napoli, ser. 2^a vol. VI, (1894).

(4) *Nuova teoria intrinseca degli spazi curvi*. — Atti, Acc. Lincei, ser. 5^a, vol. V, 1904-905, pag. 3-24.

un'idea ch'egli aveva manifestata in una precedente Memoria (1), cioè di considerare lo spazio curvo a ν dimensioni situato nello spazio lineare ad n dimensioni, come composto di curve gobbe definite dalle loro equazioni intrinseche, ne deduce casi particolari interessantissimi di teoremi noti, per lo spazio definito da $\nu = 2$, $n = 4$.

In quest' ultimo periodo della sua vita egli si era studiato di giungere a risultati decisivi capaci di persuadere anche i più scettici sulla portata della sua analisi intrinseca nelle questioni più astratte, ed era infatti giunto a mostrare non solo quanto tale analisi possa riuscire utile applicata agli spazi non euclidei, ma come anche sia possibile riedificare su nuove basi tutta la geometria non euclidea. — Resa la geometria intrinseca del piano indipendente dall'assioma euclideo delle parallele (2) mediante una particolare definizione del quadrato dell'elemento lineare, egli può direttamente passare all'estensione dei risultati che per tale mezzo ottiene agli spazi di curvatura costante ad un numero qualunque di dimensioni (3), spingendo la sua analisi alla ricerca delle nuove basi della geometria generale (4) — Le condizioni necessarie perchè, per un movimento del sistema di coordinate nel piano, un luogo di primo grado conservi la sua posizione, conducono direttamente alle leggi fondamentali della geometria ed al tempo stesso a quelle della cinematica nel piano generale. La definizione di ciò che suol chiamarsi l'*assoluto*, cioè della linea $\Omega = 0$ caratterizzata dalla sua assoluta inamovibilità o impossibilità a cambiar posto nel piano immobile, conduce ad un'elegante e caratteristica dimostrazione della nota sua proprietà di non poter essere costituita che da punti immaginari o da punti

(1) *Sulla rappresentazione intrinseca delle superficie.* — Atti della R. Acc. di Napoli, ser. 2^a vol. XII.

(2) *Sui fondamenti della geometria intrinseca non euclidea.* Rendiconti Acc. Lincei, ser. 5^a vol. XIII, 1904, pag. 438-445.

(3) *Geometria intrinseca negli spazi a curvatura costante.* — Ibid. pag. 658-667.

(4) *Fondamento intrinseco della pangeometria.* — Atti Acc. Lincei, ser. 5^a vol. V, 1904-905, pag. 155-183.

situati all'infinito. La formula $r = \frac{1}{\sqrt{K}} \text{arc. cos } \chi$, che intrinsecamente si stabilisce con semplicità maravigliosa, conduce direttamente ai tre casi noti, e cioè alla geometria riemanniana ($K = 1/R^2$) nelle due forme segnalate da Klein (1), della geometria euclidea ($K = 0$) e della geometria lobatschewskiana ($K = -1/R^2$). I risultati ottenuti dal Cesàro in queste sue ricerche confermano pienamente l'assoluta fiducia ch'ei poneva nel metodo intrinseco e sono un degno coronamento agli sforzi da lui fatti durante quasi un quarto di secolo nel perfezionare una teoria ch'egli aveva trovata in embrione.

I precedenti risultati trovano opportuna estensione in un altro interessantissimo problema che ha fornito il soggetto a due fra le più pregevoli memorie del Cesàro. Il Beltrami aveva stabilito (2) fin dal 1866, e quale estensione di un altro suo teorema, come sia condizione necessaria e sufficiente perchè i punti di una superficie possano riportarsi su di una superficie a curvatura costante per modo che le geodetiche di quella siano rappresentate dalle geodetiche di questa, che anche la prima superficie abbia curvatura costante. Il Cesàro ha ripreso il teorema per mostrare (3) che la via seguita dal Beltrami e da altri dopo lui, e che consiste nel determinare prima la forma dell'elemento lineare e dedurne poi la conseguenza che alle sole superficie a curvatura K , costante, compete la forma ottenuta, non è nè la più generale, nè la più breve: che si può invece cominciare dal dimostrare che la condizione $K = \text{costante}$ è necessaria per la suddetta rappresentazione e dedurne poi, mercè l'effettiva determinazione dell'elemento lineare, che la condizione suddetta è sufficiente. Con procedimento rapidissimo, che si avvicina a quello seguito dal Prof. Bianchi (4) per giungere alla condizione $K = \text{costante}$ solamente,

(1) A seconda cioè che a \sqrt{K} si attribuisce un segno determinato o gli si concede di passare dall'uno all'altro segno.

(2) *Annali di Matematica*, — ser. 1^a, vol. VII, pag. 185-204: — oppure *Opere complete*, vol. I, pag. 280.

(3) *Sulle immagini delle geodetiche nella rappresentazione piana delle superficie*. — *Rendiconti della R. Acc. di Napoli*.

(4) *Lezioni di geometria differenziale*, pag. 412.

egli può giungere a stabilire i risultati stessi ottenuti dal Beltrami, deducendone inoltre numerosi casi particolari, fra i quali è quello dell'evoluto della catenoide che ha la proprietà di poter esser riportata punto per punto sopra un piano, per modo che le immagini delle sue geodetiche sian tutte le catenarie che hanno una data retta per direttrice. Nè basta: — subito dopo egli poteva anche mostrare vittoriosamente (1) come anche applicando una minima parte della teoria intrinseca si possono ottenere risultati insperati, ed il problema che egli tratta è tale che a primo aspetto sembrerebbe quasi assurdo adattare ad esso il metodo intrinseco. Ma egli invece sa con procedimento ingegnosissimo, non solo giungere ad una soluzione rigorosa della questione, ma ottenere tanti nuovi risultati da far credere impossibile che anche i matematici più indifferenti non debbano restar pienamente persuasi della potenza del suo metodo considerato quale strumento di ricerche. A mostrare poi come con esso si evitino tutte le difficoltà che s'incontrano ricorrendo agli ordinari metodi della geometria differenziale, egli si serve di alcune formole fondamentali già ottenute per dedurne con procedimento pressochè intuitivo le proprietà delle lossodromiche sulla psendosfera, la dimostrazione del teorema di Clairaut per le linee a curvatura costante, le proprietà delle linee a curvatura costante sulla pseudosfera che è quella di tagliare ortogonalmente infinite lossodromiche che convergono in un punto reale od ideale, e tanti altri interessanti problemi che sarebbe molto lungo l'enumerare. Altre e ben più importanti applicazioni egli aveva promesse per porre sempre più in evidenza il vantaggio di far uso di reticoli indeformabili nei problemi di questo genere; ma disgraziatamente tale promessa non potrà più esser mantenuta.

Come si scorge dai pochi ed incompleti cenni che ho potuto riassumere, la produzione scientifica del Prof. Ernesto Cesàro è dispersa in un grande numero di periodici e di ren-

(1) *Per l'analisi intrinseca delle figure tracciate sopra una superficie.* — *Ibid.*, 1905.

diconti d'Accademie italiane e straniere: quando essa sarà raccolta in un' unica opera, monumento più degno che possa innalzarsi in onore di un vero scienziato, essa apparirà certamente più maestosa di quanto oggi possa credersi (1). Si scorge pure che i suoi lavori non sono di quelli che appassionano la folla, ma solo coloro che trovansi ad altezza necessaria per comprenderli. Non dunque alla sua opera solamente ei dovette quella specie di pontificato intellettuale e morale al quale tutti c' inchiniamo senza discutere: lo dovette più specialmente all' elevatezza del suo spirito, allo splendore del suo genio ed alla nobiltà autentica del suo carattere, mescolanza squisita di saggezza serena, di grandezza d' animo e di bontà di cuore che faceva di lui il tipo per eccellenza di ciò che l' universale chiama *un esempio pei posteri*.

Dicembre, 1906.

(1) Apparirà anche molto difficile la classificazione dei suoi lavori, giacchè il soggetto che in ciascuno di essi è trattato esorbita quasi sempre dai limiti che dal titolo sono fissati.

Analisi chimica di acque e di sali della Colonia Eritrea

Essendomi stato affidato dai Sigg. Professori G. Dainelli e O. Marinelli l'incarico di analizzare chimicamente alcuni campioni di acque e di minerali riportati dal loro viaggio in Eritrea (1905-1906), prima di riferire i risultati delle mie ricerche, credo non inutile premettere alcune osservazioni di indole generale:

Attesa la quantità relativamente esigua delle acque da esaminare (in media non più di un litro per qualità), non potei procedere ad un'analisi quantitativa completa, ma doveti limitarmi alla valutazione dei principali costituenti. Sarebbe invero desiderabile, nell'interesse della geologia chimica uno studio, per quanto fosse possibile completo, dell'argomento, ma, come ognuno comprende, si oppongono a ciò difficoltà non piccole relativamente al trasporto, da tali regioni, di quantità considerevoli di acqua.

L'analisi quantitativa fu preceduta dalle seguenti ricerche qualitative: *Ric. dell'ac. nitroso, id. dell'ac. nitrico, id. dell'ac. fosforico, id. dell'ac. solforico, id. dell'ac. silicico; id. del ferro nei due stati di ossidazione, id. della calce, magnesia, ammoniaca, soda, potassa e sostanze organiche.*

Di questi corpi determinai solo quelli che davano reazioni più manifeste, e cioè: 1) *cloro*, 2) *ac. solforico*, 3) *ossido di calcio*, 4) *ossido di magnesio*, 5) *ammoniaca* (1), 6) *ossido di sodio*, 7) *ossido di potassio*.

Queste determinazioni furono precedute da quelle della densità e del residuo fisso.

Densità — Fu determinata a 15° col Picnometro.

Residuo fisso — L'evaporazione di ogni acqua fu eseguita

(1) Solo nell'acqua di Alid.

in capsula di platino tarata e tenuta, per mezzo di un disco di amianto, isolata dal fondo, ma alquanto nell'interno, di un vaso metallico.

Questa disposizione mi parve necessaria giacchè, mentre l'evaporazione si compie in modo relativamente-rapido, non si hanno da temere proiezioni e quindi perdite d'acqua.

Durante l'evaporazione la capsula fu riparata dalla polvere per mezzo di un grande imbuto di Mayer.

Il residuo fu tenuto a 180° C alla stufa fino a costanza di peso.

Fu fatta anche la prova dell'annerimento del residuo colla calcinazione; il residuo fu poi ripreso con acqua acidulata con acido cloridrico e la soluzione così ottenuta fu portata a volume determinato.

a) *Cloro* — Fu determinato direttamente sull'acqua col metodo volumetrico di Volhard.

b) *Acido solforico* — Una certa quantità di acqua si precipitò con nitrato baritico in presenza di acido cloridrico e, pesato il solfato baritico ottenuto, si dedusse col calcolo SO_3 .

c) *Ammoniaca* — Questa base è contenuta in quantità rilevante solo nell'acqua di Alid; per determinarla distillai una conveniente quantità di acqua con magnesia caustica calcinata; feci passare l'ammoniaca che si sviluppava entro ac. cloridrico $\text{N}_{/10}$ in presenza di ac. rosolico e dosando l'eccesso d'acido con $\text{Na OH N}_{/10}$ ($1 \text{ cm}^3 \text{ HCl N}_{/10} = \text{gr. } 0,017 \text{ N H}^3$).

d) *Calcio e magnesio* — Ad una porzione della soluzione ottenuta riprendendo il residuo con acqua acidulata, si aggiunse cloruro ammonico e ammoniaca per precipitare il ferro e l'alluminio eventualmente presenti; nel liquido filtrato si separò la calce e la magnesia col metodo della doppia precipitazione.

La calce fu determinata come CaO per calcinazione dell'ossalato calcico alla soffieria.

La magnesia come pirofosfato, dal peso del quale si dedusse col calcolo Mg O .

Sodio e potassio — Si determinarono nel liquido proveniente dalla determinazione dell'acido solforico; detto liquido fu tirato a secco, trattato con eccesso d'acqua di barite e dopo aver filtrato, si precipitò la barite con carbonato ammo-

nico e ammoniaca e si ripeté per tre volte simile trattamento per essere sicuri di avere eliminata tutta la barite. Si riprese con HCl diluito, si filtrò, si lavò, si evaporò nuovamente a secco e si pesarono finalmente $KCl + NaCl$.

Si trasformò KCl nel sale platinico-potassico dal peso del quale si calcolò quello di KCl; togliendo questo peso dalla somma di $NaCl + KCl$ si ebbe NaCl e si calcolarono poi i rispettivi ossidi K_2O e Na_2O .

a) Campioni di acque.

Acqua della Naba Ramoda.

Condizioni naturali — Campione preso nel corso d'acqua chiamato in tal modo, nella località presso il Fortino rovinato, solito luogo di sosta delle carovane. Il campione fu raccolto il 29 dicembre 1905. L'acqua della Naba Ramoda (corso d'acqua perenne, che poi si va a perdere nella depressione dancala) si raccoglie in un bacino piuttosto esteso formato nella parte più elevata da scisti cristallini, in quella più bassa da sabbie quaternarie e in minima parte da banchi di rocce vulcaniche.

Il punto nel quale l'acqua fu raccolta si trova a m. 1.62 sul livello del mare; l'acqua stessa è notoriamente salata e purgativa.

Pochi metri a monte della località ove fu raccolta geme acqua calda (temp. $35^{\circ}, 2-36^{\circ}$ aria $23^{\circ}4$ ore 6.35) ma in tali condizioni da non potersi raccogliere campioni speciali.

I Professori Dainelli e Marinelli credono che la salsedine possa dipendere, piuttosto che da questa sorgente termale, dal lavaggio delle sabbie quaternarie che sono leggermente salate (1).

Composizione — Dell'acqua di Naba Ramoda si trovano notizie in CONTI ROSSINI *Al Ragali* (2) dove è riferito il risultato dell'analisi eseguiti dal Laborat. Centrale delle Gabelle: « Bottiglia comune verde, chiusa con tappo di porcellana a molla. L'acqua contenutavi è limpida, di colore leggermente

(1) V. più avanti — Analisi del campione 13 Sabbia Forcairò — Terrazzi quaternari 28/XII/905.

(2) L'Esplorazione commerciale, Milano 1903, pag. 278.

bruniccio, con odore terroso e leggerissimamente sulfureo. All'aria intorbida appena; ha reazione leggermente alcalina; lascia il 3,34 ‰ di residuo fisso a 180°, il quale imbrunisce quando si calcina. Anche quest'acqua contiene dunque sostanze organiche. Contiene tracce di idrogeno solforato e quantità appena apprezzabili di ferro e di alluminio; contiene invece notevole quantità di solfati, di cloruri, di calce, di magnesio e di alcali (specialmente sodio). Non ha dato le reazioni dei nitrati, fosfati, bromuri e ioduri.

Le basi e gli acidi, presenti in quantità notevoli, sono contenuti in quest'acqua nelle proporzioni seguenti, per litro:

Ossido di calcio	0,423
" " magnesio	0,131
" " sodio	0,766
" " potassio	0,166
Acido solforico (SO ³)	1,231
Cloro	0,490
Silice	0,083

Risulta quindi trattarsi di un'acqua ricca essenzialmente in solfati di calcio, di magnesio, di sodio e in cloruri alcalini ».

L'acqua da me esaminata era contenuta in bottiglia di vetro bianco, a tappo smerigliato, assicurato con più doppi di carta pergamena fermati collo spago al collo della bottiglia (1). Essa acqua è perfettamente incolore e limpida; ha reazione leggermente alcalina, debole odore di idrogeno solforato ed ha sapore salato amarognolo.

La densità a 15° C è di 1,0032.

Ogni litro lascia gr. 3,85 di residuo fisso a 180° C il quale residuo, quando si arroventi, non imbrunisce.

L'acqua dà reazioni positive, per quanto deboli, sia per l'acido nitroso che per l'ac. fosforico; non dà le reazioni nè dell'ammoniaca, nè dell'ac. nitrico e nemmeno delle sostanze organiche, giacchè, fatta bollire una certa quantità di acqua con K MnO⁴ e H² S O⁴ diluito (1: 5 non si ha scoloramento apprezzabile.

(1) Tutti i campioni di acqua erano condizionati in tal modo; aggiungo che le bottiglie erano completamente riempite.

Queste leggere differenze fra il risultato ottenuto da me e quello ottenuto dal Lab.^o delle Gabelle debbono, a mio giudizio, ricercarsi o nella diversità della stagione o di località in cui furono raccolti i campioni.

Per ogni resto l'analisi qualitativa da me eseguita conferma pienamente quella del Lab.^o suddetto; considerata anche la non molta differenza (0,51 ‰) nel peso del residuo e la quantità piuttosto scarsa di acqua non fu giudicato opportuno di ripetere l'analisi quantitativa.

Acqua dell'Alid.

Condizioni naturali — L'acqua raccolta all'Alid il 3 Gennaio 1906 si riferisce alla località indicata come sorgente termale nella carta topografica (foglio « Buia ») a Sud della cima più elevata del Vulcano. Non si tratta peraltro di vere sorgenti termali, ma di pozze di acqua in stagnanti nel fondo di una vallecola, attraverso le quali passano getti di vapori (specialmente vapor d'acqua) caldissimi. Dove ciò non avviene, ma invece i vapori si sprigionavano da piccole aperture della roccia (Fumarole), furono misurate temperature fino a 98° C, mentre le vaschette d'acqua presentavano temperature diverse cioè 83°, 64° e 50°.

Quella da cui fu prelevato il campione era appunto alla temperatura di 50°.

Caratteri — Colorazione leggermente brunastra, ma trasparente; ha reazione fortemente acida.

La densità a 15° C è di 1,0018.

Ogni litro lascia gr. 1,950 di residuo fisso a 180°; questo residuo che è di colore bruniccio, ammerisce fortemente se arroventato.

L'acqua contiene acidi e basi; si ha reazione fortissima per l'acido solforico, debole per il cloro; come basi si ha ammoniaca in quantità rilevate, ferro nei due stati di ossidazione e soda; si ha pure presenza di sostanze organiche.

La composizione quantitativa dell'acqua dell'Alid sarebbe su 1000 p: la seguente.

Ammoniaca	0,125
Ossido di Ferro	0,450 (1)
" " Sodio	{ tracce
" " Potassio	
Ac: Solforico (SO^3)	1,270
Cloro	tracce
Sost. organ.	id.

Senza dubbio l'acido solforico che impartisce una reazione si fortemente acida tanto all'acqua quanto alle incrostazioni delle fumarole (2), proviene dall'ossidazione dell'anidride solforosa facente parte del gas delle fumarole stesse.

Acqua di Lago del Badda.

Condizioni naturali — Il lago del Badda è posto, a 107 m. sotto il livello del mare, è pochissimo profondo, cinto da canneti; la sua riva è ricoperta da incrostazioni di sali.

Occupava l'estremità settentrionale della regione denominata appunto Badda, la quale, a sua volta costituisce la parte più a nord della grande depressione dancala. Sembra probabile che questa rappresenti un antico braccio di mare, isolato da una serie di vulcani quaternari inalzatisi tutto intorno e che la segregarono dal resto del Mar Rosso; è probabile quindi che la salsedine del lago sia in gran parte di origine marittima. Bisogna peraltro ricordare che la depressione dancala riceve torrenti e fiumi, la cui acqua naturalmente, può venire eliminata solo dall'evaporazione. Alcuni di essi sono salati (vedi Naba Ramoda) perciò la salsedine del Badda (come quella delle più estese e note regioni di As-alè e dell'Alel-bad, dove si trovano le ricche saline dalle quali è tributaria l'Abissinia) deve avere, in parte, questa seconda origine.

Il campione analizzato fu raccolto il 2 Gennaio 1906, cioè nella stagione nella quale il lago ha acque piuttosto alte.

Caratteri — L'acqua in esame ha un colore leggermente

(1) Calcolato in Ossido Ferrico.

(2) Vedasi a suo luogo.

paglierino; è trasparente, con leggero deposito terroso; ha odore pronunziato di idrogeno solforato (una cartina all'acetato di piombo, tenuta sospesa in un recipiente contenente di quell'acqua, imbrunisce leggermente). La reazione è neutra.

La densità a 15° è di 1,333.

Fra le acque da me esaminate in questa occasione è la più ricca in residuo: difatti la quantità di questo, per ogni litro e a 180° C, è di gr. 47,100.

All'analisi qualitativa risultarono presenti cloro e acido solforico in abbondanza, acido nitroso e nitrico in tracce manifeste come pure tracce di silice; di basi si trovano il calcio, il magnesio, il sodio, il potassio e piccole quantità di ferro e di alluminio.

Vi sono pure sostanze organiche.

Quantitativamente gli acidi e le basi principali risultano dal seguente prospetto:

1000 p. di acqua contengono

Ossido di calcio	3,456
id. " magnesio	0,409
id. " sodio	11,780
id. " potassio	0,225
Cloro	24,888
Ac. solforico (SO ³)	1,802
Silice	tracce (1)

(1) JUSTUS ROTH (*Allgemeine u. Chemische Geologie*, Berlin, 1879, pag. 529) riporta varie analisi di acqua del Mar Rosso presa in punti diversi; il residuo varia da 36,7022 a 43,1480; mi sembra assai interessante, per le analogie che presenta con quella dell'Acqua del Lago Badda, la seguente di *Forchhammer* (mezzo del Mar Rosso, lat. N. 22°, 1, long. O. 37°, 7 Greenw., 28 Ott. 1875).

Residuo per litro	43,148
Cloruro sodico	33,871
id. potassico	0,612
id. magnesico	3,971
Solfato calcico	1,676
id. magnesico	2,882
Silice	0,136 a)

a) Residuo costituito da Silice, ossidi di ferro e di manganese ecc.

Acqua di Asfatt.

Condizioni naturali — È la sorgente termale che sgorga nel punto indicato con questo nome nella carta topografica (foglio " Zula "). Fu osservata da molti viaggiatori, alcuni dei quali ne misurano la temperatura. Non ci è nota alcuna analisi; la sorgente è poco lontana dal mare e scaturisce ai piedi di una colata di lava. Il 5 Gennaio 1906 misurava una temperatura di 43° C, alle ore 9 ant. L'acqua esce assai abbondante, in molte polle entro una specie di vasca naturale, dalla quale prende origine un ruscelletto che va al mare. Nella colonia Eritrea, e specialmente nella Dancalia e nei territorî etiopici vicini, esistono molte altre sorgenti termali. La più nota è quella di Ailet, presso la piana di Sabarguma (fra Massaua e Cheren). Questa sorgente di Ailet è molto frequentata dagli indigeni a scopo terapeutico e lo stesso avviene per quella di Asfat.

Caratteri — L'acqua è perfettamente incolora, limpida, inodora e con reazione neutra.

La densità a 15° e di 1,0063.

L'acqua mostra presenza di nitriti in quantità relativamente forte: predominano i cloruri, e si riscontra presenza di solfati. Fra le basi predominano la calce e la soda; vi è anche presenza di magnesia e di potassa e tracce di sali ferrosi.

Nella prova per le sostanze organiche, col permanganato potassico e acido solforico si ha decolorazione incompleta della soluzione.

Ogni litro lascia gr. 8,68 di residuo a 180° C. 1000 p. contengono:

Ossido Calcico	0,960
" magnesico	1,108
" sodico	1,640
" potassico	0,675
Ac. Solforico (50)	0,325
Cloro	4,757

Silice, ossidi di Fe e Mn tracce.

b) Depositi lacustri.

I.

[3 b]. (1) Marahò — Lago Badda — Croste subacquee.

Condizioni naturali — Croste di sale raccolte il 2 gennaio 1906 in una delle pozze vicine al lago del Badda; queste pozze sono scavate artificialmente e in esse si raccolgono poi queste incrostazioni di sale, nelle epoche nelle quali il lago è in magra. Quando furono raccolte, doveva avere acque piuttosto alte, talchè le pozze erano piene d'acque.

Composizione — Le incrostazioni risultarono formate quasi unicamente da cloruro sodico (tracce di K e Mg con poca terra assai ferruginosa).

II.

[32 a-b] Marahò 2/1/906 Lago Badda — Croste esterne sul margine del lago.

Condizioni naturali — Formano superficie irregolari intramezzate da spazi d'acqua; queste croste sono deposte evidentemente dal lago, il quale, nelle piene, occupa tutto lo spazio ove esse si trovano.

Caratteri — Masse di aspetto quasi terroso, grigiastre, friabili; vi prevale la parte terrosa.

L'acqua le scioglie parzialmente a freddo, e la soluzione dà reazioni positive per il cloro, l'acido solforico, il sodio ed il calcio. Il residuo è formato da gesso e da sabbia: (il gesso passa in parte in soluzione insieme al cloruro sodico).

III-V.

[29]. Marahò, 2/1/906. Estremità settentrionale del Badda. Terrazzi recenti; parte superiore.

Condizioni naturali — Qualche centinaio di m. dal lago, si osservano, sul margine occidentale della depressione, alcuni

(1) I numeri e le indicazioni vicine sono quelli originali della collezione Dainelli-Marinelli.

terrazzi di sale più o meno commisto a materiali terrosi. Questi terrazzi di sale sono indizio di un livello delle acque (che un tempo dovevano occupare tutta la depressione, assai più alto dell'attuale).

In questi terrazzi, i cui depositi si presentano per uno spessore di 3-4 metri al massimo, furono raccolti campioni a diversa altezza. Terrazzi simili, anzi assai più sviluppati sono indicati dagli autori per altri punti della depressione dancala; essi forse indicano un unico periodo e un unico grado di concentrazione delle acque isolate nella depressione.

Al campione [29] fanno seguito:

[28 a]. **Marahò 2/1/06. Estremità settentrionale del Badda. Terrazzi recenti; parte media.**

[27 a-b]. **Marahò 2/1/06 id. id. parte profonda.**

Caratteri — Masse terrose, di colore variabile dal rossiccio al giallo ocraceo, qualitativamente non diverse l'una dall'altra; è da notarsi che i campioni diminuiscono d'igroscopicità a mano a mano che dalle formazioni più superficiali passano alle più profonde.

Infatti: nel campione [27 a-b] l'umidità % è di 20,50; nel campione [28] è 12,6; nel campione 29 è 5,50; la parte solubile in acqua varia da 33,96% (campione 27 a-b) a 5,55% (campione 29).

La parte solubile in acqua è formata da cloruro sodico e da solfato calcico; rimane un residuo costituito da sabbia silicea, ossidi di ferro, solfato e carbonato calcico.

VI.

[6 b]. **Marahò. 30/XII/905. A. N. E. dell'Oasi di Ragalè passi 3400 dal campo — Depositi di antico lago.**

Condizioni naturali — Terrazza di gesso, prodotta evidentemente dal deposito nel bacino d'acqua segregato dal mare e a grado a grado ridotto d'estensione (per evaporazione), il quale bacino occupava tutta la depressione dancala. Simili terrazzi sono ricordati dagli autori lungo gran parte del margine orientale della depressione. Forse tutti rappresentano una prima fase di concentrazione e deposito dell'unico lago.

Caratteri — Masse bianche, di aspetto spugnoso, facilmente polverizzabili e contenenti detriti organici.

— La parte solubile a freddo nell'acqua mostra le reazioni del cloro, dell'acido solforico, del calcio, del magnesio, del sodio (tracce di potassio).

Il residuo è formato da solfato calcico e sabbia.

VII-VIII.

[23 a]. **Marahò. Margine del Badda a S. di Forairà.**

Condizioni naturali — Depositi simili ai precedenti, ma intercalati a formazioni vulcaniche.

Caratteri — Masse bianche, morbide al tatto, facilmente polverizzabili, un poco allappanti alla lingua.

Sono formate per la massima parte da gesso con poco carbonato calcico.

[23 a-b]. **Id. id. id.**

Differiscono dalle precedenti perchè la proporzione di carbonato calcico è relativamente più forte.

IX.

[7 a-c-b]. **Marahò 30/XII/05. A. N. E. dell'Oasi di Ragalè passi 4900 dal campo.**

Incrostazioni che si osservano alla superficie del suolo sabbioso e piano della depressione dancala sulla sinistra del Ragalè a circa 110 m. sotto il livello del mare.

[7 a]. Lamine di aspetto come di cera, semiopache, giallo-brune solubili nell'acqua con residuo relativamente abbondante.

La soluzione acquosa dà forte reazione per il cloro, il sodio e il calcio, debole per l'acido solforico.

Operando col metodo di *Henz* (soluz. acetica, tintura di curcuma ed evaporazione a b. m.) ebbi una leggera reazione positiva per l'ac. borico.

[7 c]. **id. id.** Croste bianche, opache, friabili e sfaldabili; l'acqua ne asporta a freddo del cloruro sodico, mentre rimane un residuo formato di gesso e ossido ferrico.

[7 b]. Non differisce qualitativamente dalla precedente.

c) Efflorescenze.

Magallai Riva dell'Anseba, 20 ott. 1905.

Condizioni naturali — Efflorescenze alla superficie del suolo, nel terreno alluvionale pianeggiante del fondo della valle dell'Anseba a valle della piana di Gher.

Caratteri — Polvere di aspetto fogliaceo, biancastra, mista a residui vegetali e a sabbia; solubile quasi totalmente nell'acqua lasciando un residuo sabbioso, rossastro.

Mostra di esser formata da cloruro sodico con solfato calcico, e dà inoltre la reazione di nitrati sia con la Brucina che con la Difenilammina. Si ha una reazione debolissima e poco netta per l'ac. borico.

d) Incrostazioni di Fumarole.

[13]. Buia-Alid 3/1/906 Incrostazioni delle fumarole dell'Alid.

Condizioni naturali — Sono prodotte dalle fumarole già ricordate (pag. 4) del Vulcano Alid, e si raccolgono sulla roccia sopra ed intorno alle piccole aperture dalle quali esce il vapore a temperature diverse, (massima osservata 98°C).

Caratteri — Masse bruniccie, poco coerenti, con parti fibrose, biancastre; solubili parzialmente nell'acqua, cui impartiscono una forte reazione acida.

La soluzione così ottenuta dà fortissima reazione per l'acido solforico e per l'Ammoniaca; forte per il ferro e per il sodio; debole per il calcio, per il potassio e per il cloro.

Nella parte indisciolta si riscontrano sostanze organiche (bituminose?) ossido di ferro, sabbia, solfato calcico.

Ho creduto interessante di procedere ad un'analisi quantitativa di queste incrostazioni:

Preparato nel miglior modo possibile un campione medio, ne determinai l'umidità alla stufa, a 110°C; non credo che si abbiano perdite di ammoniaca operando in tal modo, giacchè la sostanza in esame è fortemente acida per acido solforico.

Poi lisciviai completamente il campione con acqua fredda, raccolsi su filtro tarato il residuo rimasto indisciolto, seccai di nuovo a 100° e pesai.

La soluzione, come ho detto, fortemente acida, contiene acido solforico libero, che determinai con NaOH N; il numero dei cm³ di questa adoperati moltiplicato p. 0,04003 dettero l'acido solforico libero che si riferì poi a 100.

Sottraendo dall'ac. solforico totale per 100 (che si determinò sopra un'aliquota della soluzione col metodo consueto) l'acido solforico libero trovato precedentemente, si ha quello combinato alle basi.

100 parti di incrostazioni risulterebbero così formate:

Incrostazioni delle Fumarole di Alid

Residuo insolubile	13,20	
Acqua	5,55	
Acido Solforico totale	54,02	{ libero 13,24 combinato 40,78
Cloro	tracce	
Ammoniaca	21,03	
Ossido di ferro	5,13	
id. di calcio	0,15	
id. di sodio	}	tracce
id. di potassio		
	<hr/>	
	99,08	
	<hr/>	

d) Depositi quaternarî.

[13] **Sabbia Forcairò Foglio Endeli. Terrazzi quaternarî 28/XII/'905.**

Si tratta di un campione della sabbia diffusa nel bacino della naba Ramoda. È da notare che l'acqua colla quale fu lisciviato il campione presenta in modo evidente, per quanto non molto forte, la reazione dei cloruri e dei solfati, il che sarebbe in armonia colla spiegazione data dai Prof. Dainelli e Marinelli circa la salsedine della Naba Ramoda.

Nel terminare ringrazio vivamente i detti Proff. per avermi fornito gli schiarimenti di indole geografica di cui è parola nella presente nota.

Dal proprio Gabinetto analitico.

Firenze, ottobre 1906.

CRONACHE E RIVISTE

ASTRONOMIA

Società astronomica italiana. — A Torino s'è costituita una *Società astronomica italiana* coll'intento esclusivo di diffondere le cognizioni di astronomia e scienze affini nel popolo, d'incoraggiare le serie ricerche scientifiche e di favorire i rapporti tra le persone che hanno a cuore il progresso di dette scienze. I mezzi di cui si vale la Società per il suo scopo, sono: 1° Conferenze scientifiche da promuoversi in Torino ed in altre città d'Italia da persone competenti; 2° Una biblioteca stabile e una circolante ad uso esclusivo dei soci; 3° Un Bollettino mensile, contenente le comunicazioni del Consiglio direttivo e delle Sezioni, il sunto dei verbali delle adunanze e delle conferenze, le memorie e note originali ecc.; 4° Col tempo, un Osservatorio ad uso esclusivo della Società, procurando intanto di ottenere ai soci l'accesso agli Osservatorii già esistenti.

La Società ha carattere del tutto popolare a somiglianza di altre consimili all'estero, e così pure il Bollettino, col titolo *Rivista di Astronomia e scienze affini*, si propone di dare articoli di forma schiettamente popolare, e senza entrare, come prescrive il regolamento del medesimo, in qualsiasi discussione politica e religiosa.

Ideatore della istituzione, nuova in Italia, è il ch.mo ab. prof. Giovanni Boccardi, direttore dell'Osservatorio astronomico di Torino, la cui valentia è nota al mondo scientifico nostrano e straniero.

Facciamo augurii che la Società ed il Bollettino incontrino accoglienza favorevole in Italia, dove l'astronomia è una scienza poco conosciuta, forse perchè non s'è fatta conoscere; e che la serietà e valentia del fondatore diano affidamento non solo di serietà e valore nelle pubblicazioni, ma sì ancora di perfetta rettitudine in fatto di opinioni che possono toccare anche

di lontano le convinzioni religiose, onde non si imiti qualche istituto simile dell'estero, che pur protestando nel regolamento di tenersi lontano da discussioni religiose, pure nel Bollettino lascia correre talvolta articoli informati a concetti materialistici o panteistici. La diffusione popolare della scienza è certamente cosa bellissima; ma oggidì purtroppo la si adopera come arma potente per seminare nei semidotti e nel volgo gli errori contro la religione.

Nella viva speranza che la nuova Società e l'organo relativo, si conservino, sebbene di carattere non confessionale, sul retto sentiero, salutiamo il loro nascere con applauso e coi voti sinceri di vita lunga e fiorente.

Cometa 1906 g. — Il sig. Thiele, direttore dell'Osservatorio di Copenhagen, scoprì il 10 novembre u. s. una nuova cometa. In quel giorno presentavasi della grandezza 8,5 circa, e sotto l'aspetto di una nebulosità di 2' di diametro.

Eccone tre posizioni:

10 nov. h.13 m. 3	(Copenhag.)	AR 138°.50'.19";	D+12°.16'.50"
11 " " 16 " 7	(Vienna)	" 140 . 2 .15 ;	" +13 .35 .25
12 " " 16 " 13	(Nizza)	" 141 .10 . 5 ;	" +14 .49 .49.

Cometa 1906 h. — Il sig. Metcalf, di Tauton (Mass., Stati Uniti) scoprì il 14 nov. u. s. una debole cometa alla seguente posizione per 10h. 0m. t. m. di Taunton:

$$\text{AR} = 61^{\circ}.9'; \text{D} = -2^{\circ}.16'.$$

Splendore 12^a grandezza. Movimento diretto verso Sud-Est.

Gli errori di divisione dei cerchi graduati. — Il ch.mo direttore dell'Osservatorio di Parigi, il sig. Loewy, presentò all'Accademia delle scienze di Francia, alla tornata del 15 ottobre 1906, un metodo semplice e relativamente poco costoso per verificare i cerchi divisi ed assicurarsi con una approssimazione di due centesimi di secondo qual sia il loro grado di esattezza.

Si sa che i cerchi divisi adoperati nelle scienze di precisione sono studiati prima di servirsene, cioè si determina il valore esatto di ciascuna divisione conosciuta approssimativamente dalla graduazione del cerchio. Gli apparecchi di gra-

duazione dei cerchi sono lungi di valere, come precisione, quelli che servono alla divisione delle rette, e non si può contentarsi dei loro risultati. I metodi presenti di verificaione richiedono molto lavoro e sono inaccessibili ai particolari e agli osservatorii modesti.

Il metodo di Loewy è, per contrario, poco costoso. La verificaione di un circolo di grado in grado non richiede che 100 ore di lavoro e la verificaione di 15 in 15 minuti: 330 ore.

Variabilità dei satelliti di Saturno. — Il sig. G. A. di Mons, in un artic. del Bull. de la Soc. Belge d'Astr. nov. 1906, dà alcune sue osservazioni sui satelliti di Saturno, dalle quali ricavasi: 1. che Titano subisce delle variazioni di splendore estendentesi dalla 8,0 alla 8,6 grand. \pm ; 2. che queste variazioni sono regolari e si rinnovano ai medesimi punti dell'orbita; 3. che questo satellite è sempre più luminoso verso l'elongazione occidentale fino alla congiunzione superiore, poi bruscamente diventa meno luminoso dopo la congiunzione superiore fin vicino la elongazione orientale. — Giapeto subisce delle variazioni di splendore considerevoli. L'ampiezza della variazione è meno notevole in Rhea, il quale è ognora più luminoso fra l'elongazione orient. e la congiunz. superiore; alla congiunzione superiore il suo splendore è minimo (10^a grand.), poi aumenta rapidamente e verso l'elongaz. orient. è di 9^a grand., quindi verso la congiunz. infer. il suo splendore diminuisce rapidamente e s'avvicina alla 10^a grand., poi di nuovo Rhea diventa bruscamente più luminoso e raggiunge la 9^a grand. fra l'elongazione W e la congiunz. inferiore.

L'A. dà le seguenti conclusioni:

1° I satelliti di Saturno sono coperti di macchie chiare ed oscure permanenti e si presentano alternativamente a noi ai medesimi punti dell'orbita.

2° Essi girano intorno al pianeta presentandogli sempre la stessa faccia come la Luna rispetto alla Terra, e sono animati da un movimento di rotazione su loro stessi nel senso del loro movimento di rivoluzione intorno a Saturno, ed il tempo impiegato per fare un giro intorno al loro centro è esattamente uguale a quello della loro rivoluzione intorno al pianeta. Questo movimento di rotazione subisce inoltre delle librazioni.

Il 6° ed il 7° satellite di Giove fotografati. — È noto che, grazie al potente rifrattore Crossley nell'Osservatorio Lick in California il sig. Perrine scoperse nell'opposizione del 1904-1905 il sesto ed il settimo satellite di Giove. Questi piccoli astri sono così deboli che solamente il primo (14^a grand.) potè riconoscersi visualmente nei più potenti cannocchiali; il settimo (dalla 16^a alla 17^a grand.) non potè essere riconosciuto finora che su fotografie a lunghe pose ottenute con riflettori.

L'Osservatorio reale di Greenwich, solo in Europa finora, ha potuto seguire con successo i nuovi satelliti, grazie al magnifico riflettore di 30 pollici d'apertura (0,76 m.), di cui il sig. Common ha generosamente dotato l'Osservatorio nazionale inglese. Questo strumento fornì un gran numero di fotografie dei nuovi satelliti durante l'opposizione di Giove nel 1905 e 1906: 19 clichés ripartiti su 15 notti d'osservazione, portano il 7° satellite; il 6°, molto meno debole, venne fotografato 86 volte in 36 notti.

Nuova teoria sull'aurora polare. — Il sig. Ad. Paulsen, direttore dell'Istituto meteorologico di Danimarca, cerca di spiegare tutti i fenomeni generali dell'aurora polare ed il suo effetto sul campo magnetico fondandosi sull'ipotesi che « la causa dell'aurora polare è da cercarsi in una immensa ionizzazione ed elettrizzazione negativa degli strati superiori dell'atmosfera al di sopra della zona di maximum dell'aurora, così che questa alterazione dell'aria si rinnovelli ogni giorno cominciando ai limiti dell'atmosfera ». Vedi Boll. Soc. belge d'astr. sept-oct. 1906.

Calcolo delle posizioni delle stelle polari. — Il ch.mo sig. A. Abetti, dell'Osservatorio di Arcetri, dà in Memorie Spettr. Ital. 1906 disp. 10, una pregevole Nota sul Calcolo delle posizioni delle Stelle polari colla tav. 5^a delle tavole di precessione di Gould, e ne dà un esempio.

Calcolo degli spessori atmosferici. — Nella disp. medesima il ch.mo sig. A. Bemporad dà una pregevole Nota sul Calcolo degli spessori atmosferici per astri depressi sotto l'orizzonte, con speciale riguardo all'Osservatorio Etneo. La Nota è corredata di esempi numerici.

Le Perseidi nell'Agosto 1906. — Il ch.mo prof. sac. Zamnarchi dà nella disp. citata le osservazioni delle stelle cadenti Perseidi di agosto 1906, fatte all'Osservatorio meteorologico Vescovile di Brescia.

Nuova disposizione dei valori della precessione annua e della variazione secolare. — Nella disp. 12 delle Memorie Spettr. ital. 1906, il ch.mo sig. A. Bemporad dà una Nota sopra una nuova disposizione dei valori della precessione annua e della variazione secolare pei cataloghi stellari disposti in zone. I vantaggi di questa nuova disposizione sono 1° di alleggerire considerevolmente la mole dei calcoli che sarebbe necessaria, se si volessero comunicare per le singole stelle i valori corrispondenti della precessione annua e della variazione secolare; 2° di evitare il calcolo logaritmico, ossia l'impiego di molteplici tavole numeriche, per la formazione delle precessioni medie $\left(\frac{dz}{dt}\right)_t, \left(\frac{d\delta}{dt}\right)_t$; 3° di consentire maggiore esattezza in confronto al metodo consueto della precessione e variazione secolare.

Causa dei fenomeni caratteristici degli Spettri delle macchie solari. — È un magistrale lavoro dei sigg. G. E. Hale, W. S. Adams e H. G. Gale, tradotto in riassunto dal sig. A. Cavasino nella dispensa 12 delle Memorie Spettroscopisti ital. 1906.

D. F. FACCIN.

FISICA

E. DORN. — Sul comportamento dell'Elio in recipienti di platino iridiato ad alte temperature. — (*Phys. Zeits.* maggio 1906).

Mentre l'uso dell'elio come sostanza termometrica è opportunissimo per basse temperature, non può dirsi la stessa cosa per le temperature alte. Usando infatti recipienti di quarzo o di porcellana, questi sono attraversati dall'elio in modo sensibile fin dai 210°. La stessa difficoltà parve sussistere anche con recipienti di altre sostanze, tra cui anche di platino. L'A. incaricò il sig. Cario ad intraprendere misure che mettessero

in chiaro se tale difficoltà esistesse per il platino iridiato. La temperatura fu innalzata fino a 1420° , e si deduce dalle tavole ottenute che l'elio, usando come recipiente termometrico il platino iridiato, è ottima sostanza termometrica.

B. KUCERA, B. MASEK. — **Sulla radiazione del radiotellurio.** — (*Phys. Zeits.* maggio 1906).

La ionizzazione provocata nello spazio circostante dal radiotellurio fu trovata dagli AA. perfettamente analoga a quella provocata dai raggi α del radio, dal radio A e dal radio C: si ha con ciò un nuovo appoggio all'ipotesi del Rutherford, secondo cui il radiotellurio sarebbe un prodotto della scomposizione del radio, e precisamente sarebbe radio F. Il carattere poi della radiazione del preparato non varia col tempo, o meglio la velocità iniziale delle particelle α non muta, varia solo il loro numero, e questo sarebbe pure in accordo con l'ipotesi della trasformazione delle sostanze radioattive.

I. ELSTER e H. GEITEL. — **Due ricerche sulla diminuzione di mobilità dei ioni nella nebbia.** — (*Phys. Zeits.*, giugno 1906).

Se in un dato recipiente si produce della nebbia e contemporaneamente si pone una causa ionizzante la conducibilità dell'aria conserva valori assai bassi; ciò perchè col formarsi della nebbia la mobilità dei ioni viene a diminuire in causa di un aumento di massa.

Gli AA. ritornano su questo fenomeno noto: come causa ionizzante usano il bromuro di radio, e per formare la nebbia portano a contatto i vapori ammoniacali con quelli dell'acido cloridrico. Nella prima ricerca trovarono che il potenziale raggiunto da un elettrometro a quadranti era maggiore col vuoto che colla nebbia; e nella seconda ricerca constatarono inoltre che i ioni liberi giunti in contatto con la nebbia, vi rimangono in certo modo imprigionati. Ciò darebbe una spiegazione del fatto che i bassi strati nebbiosi sono causa di perturbazione negli apparecchi che registrano l'elettricità atmosferica.

P. L. MERCANTON. — **Sul pericolo di esplosione col radio e sull'impenetrabilità dell'emanazione del radio attraverso il vetro riscaldato.** — (*Phys. Zeits.* giugno 1906).

Già la Curie nella sua classica memoria, ed ultimamente

il Precht avevano posto fuor di dubbio che i tubetti chiusi che contengono il radio, dopo lungo tempo possono scoppiare. Fu messa avanti, per dare una spiegazione, la possibilità di una pressione interna originata dallo sviluppo di gas in presenza del radio. L'A. mette in dubbio tale spiegazione, senza però esporne una dedotta dalle sue ricerche. Afferma che il vetro, anche reso molle per l'alta temperatura, non è punto attraversato dalla emanazione del radio.

O. HAHN. — **Su alcune proprietà dei raggi α del radiotorio.** — (*Phys. Zeits.* giugno 1906).

Il radiotorio preso in quantità abbondante gode di tutte le proprietà radioattive del torio: come il torio X, dà origine alla caratteristica emanazione ed a ciò che potrebbe chiamarsi « deposito attivo ».

L'A. in questa memoria studia col metodo dell'elettrometro e collo schermo fluorescente il potere penetrante attraverso l'aria dei raggi α emessi dal deposito attivo. Trova un potere penetrante maggiore di quello che Rutherford, Bragg e Cleeman trovarono per il radio C. Pare che il prodotto poi, che fino ad ora era denominato torio B sia di natura complessa e che in esso oltre a due prodotti di differenti raggi α , caratterizzati da diverso potere penetrante, si trovino altre sostanze.

c. n.

PULSEN. — **Della produzione di onde elettriche non smorzate e loro applicazione alla telegrafia senza fili.** (*Elektrotechische Zeitschrift* 8 Nov.)

Le onde elettriche degli oscillatori usati fin ora sono onde non continue o, come si dice, smorzate. L'arco cantante di Duddell permette di ottenere delle onde elettriche non interrotte la cui frequenza può arrivare ai 40.000 periodi al secondo. Il sig. Pulsen — con dispositivo analogo a quello descritto dal Tomson nel brevetto americano 500 630 del 18 Luglio 1892 — ha trovato che producendo l'arco cantante in un'atmosfera di idrogeno si può elevare il numero dei periodi a 700.000 al secondo: l'alcool, l'etere aumentano il numero dei periodi ma non quanto l'idrogeno. Sembra che questa particolarità dell'idrogeno debba essere attribuita alla facilità che ha l'idrogeno di raffreddare i corpi che gli sono in contatto: infatti in altre esperienze dell'A. e della società

Telefunken (v. Eleck. Zeits. 22 novembre) si è ottenuto un arco cantante che produce un gran numero di oscillazioni senza essere immerso in atmosfera speciale: soltanto un elettrodo è di rame e incavato e mantenuto freddo da acqua nel suo interno. L'esperienza ha mostrato inoltre che l'uso d'un campo magnetico aumenta l'azione utile del circuito oscillante: la produzione di questo campo può esser ottenuta comodamente dalle elettrocalamite i cui avvolgimenti servono per l'auto-induzione.

Comunque un arco elettrico in un'atmosfera di idrogeno, continuamente cangiato, in parallelo al circuito oscillante, accoppiato rigidamente all'apparato di trasmissione, costituisce la stazione di emissione delle onde elettriche non smorzate. Nell'apparato ricevitore l'antenna è in debole congiunzione col circuito oscillante. Grazie alla continuità delle onde che mettono in vibrazione il circuito ricevitore si può inserire il detector a celeri intermittenze nel circuito oscillante evitando così gli inconvenienti che apportava la sua presenza continuata. L'ordigno che ne stabilisce il contatto intermittente chiamato tikker dall'A. può essere un interruttore mosso elettromagneticamente o una rota dentata con molla appoggiantesi sui denti.

L'accordo che si è potuto ottenere attualmente con questo sistema ha raggiunto l'1 %₀. P. e. le stazioni A e B possono comunicare insieme con una lunghezza di onde di 606 metri mentre che altre due stazioni rimangono in corrispondenza con una lunghezza di onde di 600 m. senza che vi sia interferenza fra i segnali. Con tre circuiti collegati colla medesima antenna si poterono ricevere simultaneamente senza interferenza tre telegrammi diversi: la differenza tra le lunghezze di onde si elevava al 4 %₀.

L'incertezza degli effetti di risuonanza causata dalle onde smorzate è stata corretta dalle onde continue.

Ora che si è potuto aumentar la frequenza delle oscillazioni prodotte dall'arco cantante, gli studiosi sono ritornati sulle esperienze della telefonia senza fili, ed il Sig. Ruhmer nell'Eleck. Zeitsch. e il Sig. Maiorana a Roma hanno annunciato che quanto prima comunicheranno i risultati delle loro personali ricerche in questo campo.

A proposito della fotografia a distanza. — La fotografia a distanza del Prof. Korn di Monaco ha dato occasione di ritornare sugli studi fatti precedentemente a tale proposito. Di essi furono iniziatori mons. Luigi Cerebotani di cui i nostri abbonati hanno letto qualche interessante articolo sulle pagine della Rivista, e Giovanni Caselli che nel 1865 fece conoscere il suo Pantelegrafo per la riproduzione dei disegni. Nel 1893 l'americano Elisha Gray ideava un sistema che risolveva in due componenti normali i movimenti della penna del disegnatore, e riproducendo tali componenti alla stazione recettrice, otteneva una penna scrivente conformemente al disegno del trasmettitore. Più tardi vennero i sistemi dello Smith, del Meyer, del d'Alincourt, Saywer, Bidwel, Weiller. Meritevole di esser qui ricordato è un pantelegrafo ideato ai primi del 1904 dall'ottico Luigi Pierucci di Pisa, iniziatosi agli studi di Fisica e Chimica alla R. Università. Si spalma di gelatina un cilindro metallico e lo si sensibilizza con una soluzione di bicromato ammonico vi si applica poi o della carta fotogenica contenente la scrittura da riprodurre, o una pellicola fotografica: si impressiona il cilindro alla luce diretta, e dopo con apposito bagno si asporta la gelatina non impressionata; il cilindro è così pronto per la trasmissione. Un motore da fonografo può imprimergli i movimenti di rotazione e traslazione, ed una punta che scorra sopra al cilindro produce le aperture e chiusure di circuito ad ogni incontro colla gelatina sensibilizzata. Pure con un apparecchio da fonografo si può ottenere un movimento analogo sul cilindro ricevitore, senza che sia necessario un sincronismo assoluto: un'elettrocalamita a braccio di leva alla cui estremità è imperniata una rotellina scrivente, riproduce la scrittura e la fotografia.

Nell'attuale sistema del Prof. Korn, il raggio luminoso attraversa una pellicola fotografica adattata su un cilindro di vetro che è animato da movimento rotatorio e di spostamento lungo il suo asse: il raggio luminoso vien poi riflesso da un prisma su di una lastra di selenio inserita in un circuito: la corrente è più o meno intensa a secondo dell'intensità del raggio che arriva sulla lastra. Tali variazioni furon costatate, con resistenze equivalenti alla distanza di 1800 Km. per mezzo,

di un galvanometro speciale detto galvanometro a corda, il quale poteva far oscillare dinanzi ad una sorgente luminosa un otturatore di alluminio: se il raggio di questa seconda sorgente perveniva su una pellicola sensibilizzata oscillante sincronicamente alla prima, vi imprimeva la fotografia della pellicola trasmettitrice.

Ciò che ha reso possibile la precisione dell'immagine riprodotta, ed ha quindi richiamato l'attenzione di tutti su questa scoperta, è fatto l'esser riuscito il Sig. Korn a compensare l'inerzia del Selenio, quella spece d'isteresi che costituiva l'inconveniente più serio dell'attuale sistema.

Carta conduttrice. — Il sig. Pierucci, a cui accennavamo precedentemente, nello sperimentare il suo pantelegrafo è arrivato a comporre una carta conduttrice, a base di carbone di storta ridotto in polvere impalpabile e tenuto insieme amalgmandolo con puro cotone bianco.

La cartiera Pietro Miliani di Fabriano ne assunse la fabbricazione e ne studiò il perfezionamento industriale, tanto da presentare oggi un prodotto ben riuscito di cui già varî professori di Fisica e Chimica stanno studiandone le proprietà.

m. s.

CHIMICA

GINO ABATI. — Sul contenuto in Litio dell'Acqua Santa di Sciacca (Sicilia) — (Rendiconto dell'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche — Sezione della Società Reale di Napoli — Fascicolo 7 e 8 Luglio e Agosto 1906).

L'A. ha eseguito l'analisi di quest'acqua litinifera seguendo il metodo spettroscopico di Föhr modificato da Nasini e Anderlini. Com'è noto quest'ultimi partendo dal concetto che le grandi quantità di metalli alcalini e alcalino terrosi che si trovano nelle acque minerali, relativamente alla piccola quantità del litio, esercitano un'influenza sull'apparire o scomparire della riga Li_{α} nel preparare la soluzione titolata limite del cloruro di litio vi aggiunsero quantità di cloruri dei metalli alcalini e alcalino-terrosi relativamente corrispondenti a quelle trovate nell'acqua in esame.

L'Acqua Santa esaminata in tal modo contiene per litro gr. 0,004035.

L'A. nota che col metodo Nasini e Anderlini si possono dosare (come risulta dalle sue esperienze) fino a 35 milionesimi di grammo di litio per litro.

D'ARSONVALD e BORDAS. — **Sulla distillazione e sull'essiccamento nel vuoto con l'aiuto delle basse temperature.** — (Ac. des Sc. Séance du 22 octobre).

Nell'essiccamento di alcuni prodotti, se si vuol evitare il loro alterarsi bisogna operare a bassa temperatura. Quindi ne risultano operazioni assai lunghe perchè il formarsi di vapori, distrugge continuamente il vuoto che si forma sotto alla campana.

Gli AA. hanno immaginato un apparecchio in cui i vapori prodotti sono immediatamente condensati per mezzo di basse temperature, ottenute con l'aria liquida.

Inoltre essi ottengono un vuoto assoluto per mezzo di un tubo di carbone di legno che assorbe le ultime tracce di gas.

LEBEAU. — **Sull'esistenza del cloruro di bromo.** — (Ibidem).

In seguito alle ricerche fatte l'A. ha riconosciuto che il composto descritto finora col nome di cloruro di bromo non esiste in realtà; la sua composizione costante è dovuta solo alle circostanze della sua formazione. Essa corrisponde alla solubilità del cloro nel bromo alla temperatura di 0°. Inoltre non si formano altre combinazioni per azione diretta del cloro sul bromo. I cristalli che si ottengono raffreddando sufficientemente una soluzione di bromo nel cloro liquefatto presentano composizioni dipendenti dalla loro temperatura di formazione: sono cristalli misti di cloro e di bromo.

LACROIX. — **Trasformazione delle rocce vulcaniche in fosfato d'allumino sotto l'influenza dei prodotti di origine fisiologica** — (Ibidem. Séance du 5 Novembre).

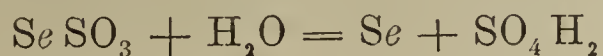
L'esame delle rocce vulcaniche delle Antille ha condotto il Lacroix a riconoscere soprattutto alla loro superficie, una singolare trasformazione: la roccia è divenuta un fosfato di allumina idrato un po' ferriifero. Il fosfato di allumina è penetrato profondamente nella roccia riempiendo le piccole fes-

sure che si anastomizzano e lasciando fra esse dei pezzi di trachite intatta. Il Lacroix spiega il fatto ammettendolo dovuto all'azione chimica (aiutata da azioni di microbi) degli escrementi di uccelli, che spesso si rifugiano in quelle rocce.

OECHSNER e COIUNK. — **Contribuzione allo studio del selenio** — (Ibidem).

Gli AA. hanno ottenuto una nuova varietà di selenio (che pare costituisca una varietà di selenio stabile) riducendo l'acido selenioso con soluzione di glucosio.

Questa varietà di selenio si scioglie in ac. solforico concentrato formando solfoossido di selenio SeSO_3 . Il solfoossido dopo poco si scompone:



A. HÉBERT. — **Tossicità delle terre rare; loro azione sui diversi fermenti** — (Ibidem).

Le esperienze dell'A. mostrano che i solfati di torio e di zirconio sono nocivi per gli organismi inferiori, specialmente per il lievito della birra e per la diastasi e l'emulsina, alle dosi di 0,5—1 gr. per litro; la loro tossicità è paragonabile a quella del cloruro mercurico.

Il solfato di cerio e di lantanio pare non abbiano azione sensibile su questi organismi, anche in dosi forti come di 5—10 gr. per litro.

Queste ricerche importanti fanno sorgere l'idea di studiare l'azione terapeutica delle terre rare.

Per recuperare l'argento dai rifiuti dei laboratori fotografici. — Journal der Goldschmiede Kunts consiglia di porre questi rifiuti in un piatto di porcellana ed arroventarli e poi di attaccarli con acido nitrico e nitrato potassico. Infine si aggiunge alla massa acqua e cloruro di argento.

Il perossido di argento impiegato come agente ossidante. — Esso, fra i perossidi metallici, è quello che possiede il potere ossidante più considerevole. Si forma nella reazione del persolfato di potassio su di una soluzione di nitrato di argento. Da prima si ha persolfato d'argento che in presenza di acqua si scompone in acido solforico e perossido di potassio nitrato di argento per produrre direttamente le ossidazioni e

siccome l'argento si riduce e si riossida continuamente fin che resta un po' di persolfato, basta una piccola quantità di nitrato di argento perchè la reazione avvenga. Essa prende cioè un andamento catalittico.

E. B.

MATEMATICA

LANDAU. — Ueber die Darstellung definiter Functionem durch Quadraten. — (Mathematische annalen t. 62 pag. 1906).

Basandosi su un risultato di Hilbert, di cui per altro ancora non conosciamo la dimostrazione, l'A. dimostra che ogni polinomio a coefficienti razionali è la somma dei quadrati di otto polinomi a coefficienti razionali. Lagrange aveva dimostrato che ogni numero intero è la somma dei quadrati di quattro numeri interi, e due anni or sono il Sig. Landau dimostrò direttamente che un polinomio di secondo o quarto grado è la somma dei quadrati di cinque polinomi a coefficienti interi, e che il numero di questi polinomi non può essere inferiore a cinque. Non si sa se per un polinomio di un grado qualunque il numero di 8 che figura nell'enunciato, possa esser diminuito: l'analogia ci farebbe pensare di no. Infatti per l'identità di Lagrange il prodotto della somma di due quadrati è pure la somma di due quadrati. Questa identità fu da Lagrange stesso estesa al caso di quattro quadrati, e da Hurwitz al caso di otto quadrati; soltanto per il due, il quattro e l'otto esistono identità di questo genere, ed il Sig. Landau ha anche utilizzato l'identità dell'Hurwitz, nella dimostrazione del suo teorema.

Tali relazioni esistenti fra i numeri interi, hanno una impronta di eleganza speciale: è vero che per il momento non sembrano avere conseguenze pratiche, ma convien riflettere che per quanto le industrie e in generale le scienze applicate abbiano bisogno dell'aiuto della matematica, questa non ha solo lo scopo di esser la loro guida. Del resto le scoperte di Hertz e Masanell hanno la loro radice nei lavori di Cauchy

sulle variabili immaginarie, che per molto tempo poteron sembrare delle pure speculazioni da teoretici; e non si potrà sperare qualche cosa di utile per la pratica dalla teoria del numero intero, la cui idea proviene proprio dall'osservazione degli aggregati di cose?

ms.

GEOGRAFIA

La conferenza del Duca degli Abruzzi sulla spedizione al Ruwenzori.

Il giorno 7 Gennaio di quest'anno il Duca degli Abruzzi, alla presenza dei Reali d'Italia, e delle principali notabilità della politica e della scienza, al teatro Argentina a Roma, tenne l'attesa conferenza con proiezioni sulla spedizione al Ruwenzori da lui diretta. Dai giornali politici togliamo questo breve sunto:

Il duca degli Abruzzi incominciò il racconto della sua spedizione ai monti Ruwenzori riassumendo brevemente la storia delle esplorazioni, che si sono succedute intorno alla catena.

Egli si sofferma a narrare le vicissitudini dei primi esploratori e in modo speciale il viaggio difficile e avventuroso del celebre viaggiatore inglese Stanley, il quale aveva organizzata la spedizione per la ricerca di Emin Pascià, compiendo poi per primo la traversata intera dell'Africa equatoriale. Mette in rilievo come questo illustre ed intrepido esploratore fu il primo che desse delle notizie diffuse e sicure su quei paesi, che prima erano stati soltanto vagamente descritti.

Altre spedizioni poi, d'indole più strettamente scientifica, vennero compiute per opera quasi esclusivamente degli inglesi, i quali anche ultimamente hanno inviato scienziati numerosi, con l'incarico dal *British Museum*, di studiare tutto il vasto altipiano nel modo più ampio e dettagliato.

Fu con questa spedizione che il Duca si incontrò e che lasciò in quella regione, quando con la sua carovana partì per l'Italia.

Malgrado però ripetute visite di esploratori ed alpinisti, la più grande incertezza regnava sulla configurazione della catena del Ruwenzori sul numero e sulla distribuzione delle vette, sulla loro altezza relativa ed assoluta, sulla posizione della linea di displuvio, sulla disposizione delle vallate ed in generale sul sistema oro-idrografico della regione. Il clima pessimo, la presenza quasi costante di nebbia attorno alle pendici dei monti avevano fatto fallire tutti i tentativi precedenti di esplorazione e di ascensione delle vette.

Partita da Napoli il 16 aprile 1906, la spedizione di S. A. R. giungeva il 7 maggio a Entebbe, la capitale dell'Uganda, e ne ripartiva, formata in carovana, il 14. Ne facevano parte, oltre al Duca, il medico di marina Cavalli-Molinelli, il cav. Sella fotografo, il dott. Roccati geologo, due guide e due portatori della Valle d'Aosta, un assistente fotografo, e 220 portatori indigeni. Il comandante Cagni, costretto a rimanere a Entebbe per febbri contratte nella prima parte del viaggio, raggiunse la carovana più tardi.

In quindici giorni la spedizione arrivò a Porto Portal, ai piedi della catena, donde in altri otto giorni salì a Buyongolo, situato a 3798 metri sul mare, alla parte superiore della valle Mukubu. Di qua incominciò l'ascensione.

Accompagnato da due guide, portando con sé un leggero campo volante, coll'aiuto di nove portatori neri per la parte bassa dei monti, il Duca riuscì con rapide marcie e con un intenso lavoro, quasi mai interrotto, a fare in poche settimane la salita di tutte le vette principali della catena, a determinarne l'altezza ed a compiere numerose misure d'angoli, le quali, collegate al lavoro di triangolazione fatto contemporaneamente dal comandante Cagni, permisero di costruire la carta della regione.

Nel periodo dal 10 giugno al 10 luglio furono salite la vetta più alta del gruppo (Margherita) e tredici altre punte, alcune delle quali più d'una volta, a scopo topografico. Il 15 luglio S. A. R. compieva ancora l'ascensione di due vette facenti parte di un gruppo più lontano, il Monte Gessi.

Dalla carta della regione si rileva che la catena del Ruwenzori si compone di sei massicci montuosi, separati da

colli alti da 4200 a 4400 metri. Il gruppo più alto (Monte Stanley) conta cinque vette, tutte vicine ai 5000 metri; le più elevate sono la Punta Margherita e la Punta Alessandra, di 5125 e 5105 metri. Gli altri gruppi sono il Monte Speke, il Baker, l'Emin, il Gessi, il Thomson con vette fra 4600 e 4900 metri.

Con la determinazione dell'altezza di queste vette misteriose, sempre avvolte nel velo delle loro nubi, si può considerare compiuta l'esplorazione del vasto altipiano, singolare ed importante per le sue speciali condizioni fisiche e naturali.

Il displuvio è ora nettamente delineato, così pure il decorso delle valli che scendono ad est della catena verso l'Uganda e di gran parte di quelle verso il Congo.

E ciò aveva una speciale importanza, poichè i grandi laghi che si trovano su quella sterminata pianura, tanto elevata sopra il livello del mare, alimentano con le loro acque i più grandi e i più celebri fiumi dell'Africa. In essi ha origine la maggior parte del sistema idrografico africano, che tanto ha attirata per lunghi secoli l'attenzione, e la curiosità degli studiosi e degli amatori di scienze geografiche e di geografia fisica.

Lo spartiacque è ora noto per intero, in tutte le sue particolarità.

Ma ancora un altro punto scientificamente assai importante e da prima assai incerto fu dalla spedizione del Duca esaminato ed illustrato.

Il sistema glaciale fu studiato in tutti i suoi particolari lungo l'intera catena montuosa del Ruwenzori, per cui oggi si può avere un'idea precisa di quel fenomeno glaciale imponente ed unico al mondo per le circostanze speciali in cui si riscontra.

È noto infatti come i ghiacciai del Ruwenzori si estendono ad un livello più basso, che nelle altre catene montuose più nordiche anche della nostra Europa, mentre la regione ed il clima equatoriale dovrebbero necessariamente ridurre le fronti dei ghiacciai ad un'altezza superiore.

Varie ipotesi erano state enunciate per spiegare il paradossale fenomeno, ma solo la somma delle osservazioni rac-

colte dalla spedizione del Duca degli Abruzzi, potranno condurre all'enunciazione della teoria sicura e fondata su dati scientifici.

Mentre S. A. R. esplorava partitamente la parte alta della catena, i suoi compagni di spedizione si occupavano attivamente di lavori topografici, fotografici e geologici, e si raccoglievano esemplari botanici e zoologici. Grazie a questa divisione di lavoro, i risultati ottenuti nel breve spazio di un mese e mezzo sono notevolissimi.

Il Duca chiuse il suo racconto esprimendo la sua riconoscenza al governo inglese ed alle autorità locali dell'Uganda e della British East Africa, per l'aiuto efficace che ebbe da loro la sua spedizione, e ringraziando calorosamente i suoi valorosi cooperatori nell'impresa.

Cause ed effetti del terremoto di S. Francisco. — (Boll. Soc. Geogr. It. 1906, n. 9).

A. De Lapparent ha comunicato, or fa sei mesi, all'Accademia delle Scienze di Parigi le conclusioni preliminari della commissione americana nominata in seguito al terremoto di S. Francisco dell'aprile u. s. — La catastrofe è dovuta al movimento relativo dei due orli di una frattura che si stende su una distanza di 600 Km., quasi parallelamente alla riva, da Punta Arena, nella penisola della Bassa California, al Monte Pinos. Questa antica frattura ha avuto una nuova dislocazione e la parte occidentale subì, relativamente all'altra, una spinta orizzontale che la spostò verso nord-est di due metri in media. Su questa linea si sono concentrati i principali effetti distruttori che si possono seguire per una distanza di almeno 300 Km.

Per tale causa si sono formati dei profondi crepacci; le strade sono state distrutte; alcune furono trovate divise in due tronchi distanti sei metri da asse ad asse, mentre in senso verticale si produsse fra i due orli della frattura una differenza di livello di oltre un metro. A distanze variabili si notano poi delle fratture trasversali dovute ad effetti di torsione. Questi fenomeni naturalmente non sono avvenuti nel medesimo tempo, ed i movimenti differenziali risultanti dal dislocamento principale spiegano la successione delle varie scosse. La relazione della commissione americana pone in rilievo altri fatti

interessanti, relativi agli effetti prodotti dal terremoto sugli edifici della città di S. Francisco. La commissione tecnica ha classificato le costruzioni in quattro categorie: 1° quelle edificate sul fianco roccioso delle colline, 2° quelle costruite nelle depressioni fra gli sproni delle colline, colmate lentamente da processi naturali, 3° quelle le cui fondazioni poggiano sulle sabbie delle dune; 4° gli edifici su terra di trasporto o terreni d'alluvione. Questo è pure l'ordine degli effetti distruttori del movimento sismico, che furono quasi nulli sugli edifici della prima categoria, e riuscirono disastrosi per quelli della quarta.

Esplorazioni delle sorgenti dello Zambesi. — (Geographische Zeitschrift. Lipsia, n. 8, 1906).

Il colonnello americano Colin Harding, compiendo un viaggio di circa 1400 km., in parte attraverso regioni inesplorate, si è spinto fino alle sorgenti del fiume Zambesi in grazia specialmente degli aiuti del re di Barotse, Lovanico, il quale dette ordine ai suoi sottocapi di agevolare in ogni modo l'impresa. Il viaggio fu iniziato dalla capitale del re Lovanico, in una stazione della quale il fiume aveva ampiamente allagato i terreni attorno. Dopo aver risalito in canotti lo Zambesi, per sei giorni sempre in mezzo agli impaludamenti, il viaggiatore giunse in paese asciutto coperto di splendidi boschi. Per quanto la pioggia cadesse incessantemente il calore era molto elevato e ostacolava la marcia. Presso le cascate Makesh, Harding insieme col fratello ed alcuni indigeni lasciò il canotto per continuare a piedi. La regione era coperta da profonde e fetenti paludi dalle quali numerosi fiumiciattoli e ruscelli si versano nello Zambesi, o di steppe erbose, simile alla giungla, per cui solo con grandi difficoltà si poteva procedere. Allorché le guide concesse dal re Levanica e alcuni portatori si rifiutarono di andar oltre, una gran parte del bagaglio dovette essere abbandonata e la spedizione ben presto si trovò a mal partito per mancanza di viveri e di oggetti di scambio. Soffrendo a volte la fame e procedendo con grandi stenti, la carovana dopo alcune settimane giunse alle sorgenti dello Zambesi, formate da una serie di ruscelli che scaturiscono da una macchia e si riuniscono in un sol corso d'acqua. Il corso su-

periore dello Zambesi fu accuratamente rilevato e Harding nel ritorno esplorò ancora numerosi affluenti fra il bacino sorgentifero e le cascate Vittoria.

Due spedizioni polari. — (Rivista Geog. It. fasc. IX, 1906).

I giornali politici delle ultime settimane diedero notizia del ritorno di due spedizioni artiche, le quali figureranno certamente fra le più notevoli nella storia delle esplorazioni polari: La nave « Gioia » della spedizione Amundsen ha compiuto felicemente il passaggio del nord-ovest; e il Peary toccò sull'oceano gelato a nord della Groenlandia la latitudine boreale di $87^{\circ}6'$ la massima finora raggiunta. Ben poco si sa finora dei risultati scientifici di queste due spedizioni. È certo però che entrambi hanno raccolto nuovi importanti elementi per la conoscenza delle terre artiche americane. La prima poi pare abbia conseguito lo scopo scientifico che principalmente si era prefissa, cioè di raggiungere e studiare il polo magnetico. La elaborazione delle numerosissime osservazioni fatte richiederà però un periodo di alcuni anni, prima che si possa ricavare conclusioni sopra un argomento così importante per la fisica terrestre. Nei tre anni di permanenza in regioni a sì alte latitudini, l'Amundsen ha poi raccolto altro prezioso materiale per la conoscenza fisica delle regioni polari. Anche per quanto riguarda la topografia loro, vennero fatte notevoli determinazioni, specialmente nel mare fra la Terra-Guglielmo e la Terra-Vittoria e lungo la costa orientale di quest'ultima isola. — La spedizione del Peary, data la più breve durata e la circostanza che durante i viaggi con slitte sulla calotta ghiacciata polare è concesso fare ben poche osservazioni scientifiche, non può certamente aver raccolto un egual messe di materiale. Prescindendo dalle circostanze relative alle condizioni del mare gelato artico ed al suo moto di deriva, importantissime sembra siano le rettifiche fatte alla topografia dell'isola ad occidente della Groenlandia.

Fu compiuto il giro completo della terra di Grant e fu trovata terra a latitudini superiori a 80° , fino al meridiano di 100° ad occidente di Greenwich. — Ci riserviamo di dare ulteriori notizie sui risultati scientifici di questa spedizione quando essi saranno meglio noti.

VI Congresso Geografico Italiano. — Il comitato esecutivo per la preparazione di questo Congresso, che si adunerà in questo anno a Venezia, si è costituito sotto la presidenza del senatore Treves ed ha iniziato i proprii lavori diramando un nobile bando e il regolamento del Congresso.

La data è stata fissata dal 26 al 31 maggio, per tener conto delle condizioni locali e specialmente che fosse aperta la Mostra internazionale di Belle Arti. Si spera con fondamento che il Ministero concederà i giorni di permesso necessari per i professori che vorranno intervenire al Congresso. Oltre alle solite agevolzze di viaggio e ai festeggiamenti cittadini si sta studiando anche una mostra geografica, concentrando possibilmente il materiale in un unico locale, una mostra cartografica e storica relativa alla navigazione interna, nonchè due gite alle valli lagunari e ai canali che mettono in Po.

Il termine improrogabile per le proposte dei temi scade il 15 febbraio, quello per le proposte di conferenze, memorie, comunicazioni il 15 aprile. I manoscritti poi delle relazioni devono esser consegnati non più tardi del 15 marzo alla giunta del Comitato esecutivo (*presso il Municipio di Venezia*) che ne curerà la stampa e la distribuzione in tempo utile.

Noi facciamo voti che numerosi siano gli iscritti e i partecipanti al Congresso fra coloro cui sta a cuore il progresso delle scienze geografiche ancora così poco conosciute ed apprezzate in casa nostra.

a t.

BIOLOGIA

POLIMANTI. — **Contributi alla fisiologia della larva del baco da seta (*Bombyx mori*).** — Scanzano, 1906.

Dalle sue ricerche l'A. conclude che nel baco da seta « il senso chimico », gusto ed odorato, non ha che pochissimo valore per quanto riguarda la ricerca del cibo. Alla quale ricerca sembra che poco gli servano anche il senso tattile e visivo. Inoltre riuscì a stabilire che nel bruco del baco da seta

la peristalsi normale ha luogo per impulsi stimolanti che partono dal ganglio sopraesofageo e che vengono poi ad essere trasmessi agli altri metameri per mezzo di vie nervose lunghe e brevi. Ogni ganglio della catena pensa solo ad un determinato metamero e non è capace da sè stesso di richiamare la peristalsi in tutto il corpo dell'animale. Il ganglio sopraesofageo, oltre che essere un centro motore principale, serve anche a signoreggiare il tono di tutta la muscolatura del baco nel senso di una continua inibizione. Dobbiamo considerare questo ganglio non come un vero e proprio cervello, ma come un ganglio più evoluto e più sviluppato degli altri.

RUSO. — **Sulla funzione di assorbimento dell'epitelio germinativo dell'ovaia dei mammiferi.** — *Monitore Zoologico*, Sett. 1906.

Iniettando nel cavo peritoneale di conigli della lecitina, l'A. ha potuto constatare che l'epitelio germinativo si comporta come l'epitelio dei villi intestinali durante l'assorbimento.

PARI. — **Sulle cause della morte delle rane prive dei timi.** — *Atti R. Istituto Veneto Sc., Lett. ed Arti*, T. LXV, p. II, p. 797.

L'A. ha dimostrato che la sintomatologia grave e la morte che avvengono nelle rane stimitizzate non sono conseguenza diretta dell'asportazione del timo, come credevano Abelous e Billard, ma sono conseguenza di una malattia infettiva che si stabilisce nelle rane stimizzate più facilmente che in quelle operate in altri modi, poichè nelle rane stimizzate è minore la resistenza alle infezioni.

Questi fatti si possono riavvicinare a quelli studiati da Brieger e dai suoi allievi, secondo i quali gli estratti di timo esercitano una notevole influenza sui prodotti di alcuni microorganismi. Per es. mentre un mg. di brodo tetanico è una dose mortale per una cavia, due decigrammi di miscela di timo e di coltura di tetano non determinano alcuna intossicazione. Di più gli animali in tal guisa inoculati diventano immuni verso le colture pure e il loro siero possiede proprietà immunizzanti.

Sembra quindi che un rapporto tra timo ed immunità esista non soltanto nelle rane, ma anche negli animali superiori.

Fra prof. dott. A. GEMELLI o. f. m.

BOTANICA

LUBIMENKO W. -- Variations de l'assimilation chlorophyllienne avec la lumier et la temperature. — Compts rend. seance du 22 octobre 1906.

L'A. prende a studiare le variazioni che possono avvenire nell'assimilazione clorofilliana sotto l'influenza della luce e della temperatura; dalle ricerche effettuate ne trae le seguenti conclusioni:

1^o che per le reazioni chimiche che avvengono nel corpo della pianta vivente, la luce ed il calore agiscono nel medesimo senso circa l'energia di decomposizione del gaz carbonico;

2^o che tanto per il calore come per la luce si ottiene un massimo di energia al disopra del quale l'energia assimilatrice va affievolendosi;

3^o che oltrepassato questo grado massimo la diminuzione dell'energia assimilatrice è molto più pronunciata nelle piante ombrofile che non nelle ombrofobe.

BRANDICOURT V. — Les méfaits des « Stipa ». — Cosmos n. 1139.

Le graminacee sono in generale piante utili ed inoffensive e più particolarmente quelle del genere *Stipa* mai erano state riscontrate nocive anzi alcune, quali l'Alfa degli Arabi, la *Stipa tenacissima* è largamente coltivata in Algeria sia per fare la carta, come per oggetti di sparteria.

In questi ultimi anni M. Boman ha scoperto sugli altipiani delle Ande alcune graminee del genere *Stipa* di una grande tossicità, alcune centinaia di grammi di tale foraggio bastano per uccidere in un ora o due un cavallo od un mulo. La tossicità sembra dovuta alla produzione di acido cianidrico in seguito alla decomposizione di un glucoside sotto l'influenza di un fermento. Gli animali indigeni di queste regioni sembra che evitino di nutrirsi di tale gramigna.

LEVEILLÉ H. — Les Épilobes ornementaux. — Id. id.

Il gen. *Epilobium* della famiglia delle *Oenotheraceae* comprende circa 200 specie distribuite nelle diverse regioni del globo, ma sono più numerose in America ed in Asia. L'Europa

ne possiede circa una decina di specie di ambedue i gruppi in cui questo genere è diviso. Fra queste ve ne sono alcune degne di essere coltivate nei nostri giardini ove spesso introduciamo piante esotiche antepoendole a molte nostre indigene che a quelle non sono inferiori nè per bellezza nè per eleganza. Uno fra questi è l' *Epilobium spicatum* che porta bei fiori porporini assai grandi disposti in grappoli terminali, allungati; ama i luoghi ombrosi e non teme i calori estivi nè i rigidi inverni.

L' *Epilobium Dodonaei* a fiori rosei; l' *E. Fleischeri* bell'ornamento delle cascate e dei ruscelli; l' *E. hirsutum* pure dei luoghi freschi e ricchi di acqua; l' *E. latifolium* a grandi fiori pure rosei, ama i luoghi freddi, cresce nelle regioni artiche, nelle isole Curili e nell'Imalaja.

Fra gli Epilobi esotici che saranno introdotti nell'orticoltura e che al presente non esistono che in qualche orto botanico debbono segnalarsi: l' *Epilobium conspersum* dell'India; l' *E. luteum* il solo a fiore giallo, dell'America nord-occid. e dell'Asia nord-orientale.

Sul gen. *Epilobium* sono state fatte dell'A. interessanti osservazioni circa l'influenza dell'altitudine nelle variazioni morfologiche ed anzi l'A. stesso ritiene che certe forme di montagna, ritenute come vere specie, non debbano essere che forme di specie abitatrici regioni più basse, a questo scopo ricorda come esempio l' *E. alpinum* e l' *E. nutans*. — Tali variazioni sulle piante a seconda dell'ambiente hanno dato luogo alle famose ricerche di Hugo De Vries che ha ormai legato il suo nome alla nuova teoria delle mutazioni.

ZIMMERMANN C. — **Anatomia da Cecidia produzida pelo *Trigonaspis Mendesi* Tav. na *Quercus lusitanica* L.h.** — Broteria Vol. V. p. 70 1906.

Questo interressante imenotterocecidio scoperto prima in Spagna e dipoi trovato frequente nel Portogallo, si forma nella pagina inferiore di diverse varietà di *Quercus lusitanica*, a lato della nervatura principale, a guisa di una piccola glandola con breve peduncolo. L'A. compara la struttura della foglia normale con quella di una foglia alterata dall'attacco del *Trigonaspis*, figurandone schematicamente ambedue; descrive poi

l'epidermide che sembra essa priva di stomi, lo stereoma rappresentato dall'ipoderma e da una guaina sclerosa o *couche protectrice* di Duthiers; i fasci libro-legnosi, il tessuto parenchematico, il tessuto nutritivo; non ha osservato cristalli, talora assai frequenti nei cecidi.

GOSIO B. — **Sulla produzione di cumarine fermentative nello sviluppo di taluni ifomiceti.** — Rendic. R. Accad. dei Lincei Vol. XV p. 59.

L'A. in altro studio dimostrò come alcuni Penicilli verdi sieno capaci di trasformare le *catene aperte* degli idrati di carbonio in *catene chiuse* dando largo a prodotti fenolici variamente complessi.

Estendendo le ricerche a molte altre muffe e basandosi sulle reazioni ottenute col percloruro ferrico viene a dimostrare che la proprietà di formazione dei prodotti fenolici è assai diffusa e non solo nei *Penicillum* ma anche in varie specie di *Aspergillus* tanto da ritenersi come una regola del ricambio ifomicetico.

L'insieme delle reazioni ottenute dimostrano quindi la presenza di *cumarine fermentative* che produconsi nel metabolismo del ricambio, a spese degli idrati di carbonio, quando il fungo per l'azione simultanea sull'azoto albuminoide o su quello ammoniacale riesce a costituire prodotti basici. Tali studi sono direttamente interessanti specialmente per lo studio delle alterazioni parassitarie del mais. e. b.

BIBLIOGRAFIA

A. R. WALLACE. — **Il posto dell'uomo nell'universo.** — Traduzione dall'inglese riveduta e preceduta da uno studio critico di GIACOMO LO FORTE. Remò Sandron, Palermo 1906, pag. XXXVI-436.

È questa un'opera molto importante e merita tutta l'attenzione nostra e il favore del pubblico. Alfred Russel Wallace, naturalista insigne, ci ha dato un'opera che non tradisce per nulla la sua tarda età — è nato nel 1822 —; essa è invece densa di pensiero, e rivela in lui l'amico di Darwin, cui circostanze varie non permisero di raggiungere la fama del suo illustre amico.

Egli si distacca profondamente dalla idea darwinistica pur accettando la teoria dell'evoluzione. Tre cose misteriose egli riconosce nel mondo che non gli permettono di accettare nè la dottrina della selezione, nè l'evoluzione integrale. Esse sono la comparsa della materia organica, la sensazione che caratterizza il segno animale, l'intelligenza che caratterizza l'uomo. « Queste tre tappe del mondo organico, scrive Wallace, indicano chiaramente l'esistenza di un Universo invisibile, di un mondo dello spirito al quale il mondo della materia è completamente subordinato. Ciò lo conduce ad ammettere la forza vitale, la finalità del mondo, l'irriducibilità dell'intelligenza a forme inferiori della vita, a negare che la selezione naturale possa aver dato origine all'intelligenza umana sviluppatasi da una creduta intelligenza animale, alla morale umana, ecc.

Quale è la posizione dell'uomo nell'Universo? Per varie ragioni astronomiche egli emette l'ipotesi che le stelle siano disposte in modo da formare un aggregato schiacciato ai poli avente cioè una forma uguale a quella di qualsiasi corpo gravitante nello spazio. La via lattea ne sarebbe l'equatore. Il sistema solare è al centro di questo aggregato. Di più egli crede che la vita si manifesti solo sulla terra perchè solo sulla terra si ha quel complesso di condizioni fisiche, chimiche e biologiche che rendono possibile la vita. Di più l'uomo non è possibile che esista in nessun altro luogo all'infuori della terra.

« Considerando, egli scrive, che la terra e gli altri pianeti del sistema solare, mi accorsi che le più recenti indagini conducono alla conclusione che nessun altro pianeta può essere sede di vita organica, eccezione fatta, forse, di qualche tipo più basso ». A dimostrare questa tesi l'A. ha radunato un grande numero di fatti, cavati dalle scienze più diverse e li ha ordinati in una sintesi, che sin qui non era stata fatta da altri o era stata fatta non in modo scientifico, dalla quale sgorga la conseguenza che la terra è l'unico pianeta abitato.

Certo, scrive l'A., questo è un punto sul quale una dimostrazione assoluta in un senso o nell'altro, non è possibile, ma, in mancanza di prove dirette, è logico affidarsi alle probabilità, probabilità che non devono essere determinate dai nostri preconetti per una particolare opinione, ma da un as-

soluto, imparziale, spregiudicato esame della conclusione cui tendono tutti gli indizî.

È riuscito l'A. nella sua dimostrazione? Io credo che egli alla sua tesi non abbia potuto dare un valore maggiore di quello di una semplice ipotesi. Certo tutto sembra convergere verso la negazione della pluralità dei mondi abitati; ma questi ipotesi noi non possiamo sottrarla alla obbiezione che il Lo Forte muove al Wallace nella prefazione e cioè che noi non conosciamo tutte le forme possibili della vita. Ad onta di ciò il libro si raccomanda vivamente da sè per l'arditezza della tesi e per la novità delle argomentazioni usate. Non possiamo tralasciare di osservare che alcune idee sull'evoluzione non le possiamo ammettere, esse non sono il risultato dell'indagine naturalistica, ma di una metafisica che noi non giudichiamo spassionata. Ciò specialmente per quanto riguarda l'introduzione del Lo Forte.

La traduzione è condotta con cura, l'edizione fa onore alla casa Sandron dalla quale il pubblico italiano attende gli altri volumi di questa collezione importante.

Prof. FEDERICO RAFFAELE. — **L'individuo e la specie.** — Remo Sandron, Palermo 1906, pag. 272, L. 2.

L'A. ha in questo libro trasfusa tutta la genialità e la originalità che lo caratterizzano. Egli non ci ha convinti, tuttavia la sua tesi ha un'importanza di non poco momento se non altro come indice delle crisi cui sono in preda attualmente le scienze biologiche.

Il Prof. Raffaele, così come fa l'Houssay in un suo recente libro « *Nature et Sciences Naturelles* », crede che in biologia il concetto d'individuo o d'individualità non abbia nessun preciso significato e riesca forse più d'impaccio che di aiuto per arrivare ad una concezione adeguata del modo di essere del mondo dei viventi. Di guisa che egli conclude affermando che, se anche la lunga abitudine non ci consente di abolirlo, dobbiamo in ogni caso limitarne molto il valore e non lasciarci suggestionare dal significato letterale della parola. L'A. trae questa conclusione dalla considerazione degli individui, della specie, degli elementi istologici, ecc. In questo rapido esame egli riesce a destare molto interesse perchè ha saputo ravvi-

cinare fatti colti nei varî campi della biologia e indirizzarli tutti alla dimostrazione della sua tesi. Alcuni capitoli sono riusciti in modo speciale suggestivi, ad. es. quello sulla specie. La materia vivente, secondo l'A. si può paragonare ad un vasto oceano nel quale le masse d'acqua continuamente si spostano. Noi possiamo, egli ci dice, in ciascuna onda riconoscere a mano a mano un che di circoscritto, ma in realtà noi assistiamo ad un continuo formarsi e disintegrarsi di unità transitorie.

Egli spiega poi la suddivisione della materia vivente in unità ponendosi dal punto di vista teleologico, perchè è necessario che, per ottenere i risultati che ci si palesano, date certe leggi naturali a noi ignote, il mondo assuma l'aspetto ch'esso ci presenta.

Come ho detto non è certo l'originalità che manca a questo libro; il Raffaele poi vi ha profusa una quantità enorme di nozioni esponendole in modo piano e accessibile a tutti. Tuttavia noi non crediamo che egli sia riuscito nella dimostrazione della sua tesi. Il concetto di individuo e di specie sono innanzitutto concetti che ci sono dati dalla metafisica, noi non possiamo rinunciare ad essi. Che poi nelle scienze biologiche oggi non si sia ancora trovato gli esseri e i gruppi di esseri cui applicarli ciò dipende da non altro che della nostra debolissima conoscenza scientifica. Non mi è possibile dilungarmi a dimostrare questo asserto; lo spazio è tiranno per le recensioni; citerò solo un esempio che i lettori della « Rivista » conoscono: quello di quei gruppi di organismi che io ho chiamato nei miei scritti sull'evoluzione, specie naturali (le serie di forme filogenetiche). Di più se è vero che vi sono forme di passaggio da un lato tra individui ed esseri che non possiamo ritenere tali e dall'altro tra individui e colonie di individui, noi, anzichè ritenere che la nozione di individuo è una nozione non solo inutile, ma ingombrante per il biologo, penseremo invece che vi sono individui di vario grado tra i quali però ve ne sono alcuni che sono veramente individui simpliciter. Quanto poi all'utilità della nozione di individuo si pensi solo alla cellula e si vedrà se noi possiamo dire che questa è una nozione ingombrante.

Ad onta di ciò questo libro tornerà utilissimo e noi lo consigliamo vivamente.

P. G. BAYON. — **Die Histologischen Untersuchungsmethoden des Nervensystems.** — Stuber, Würzburg 1906, pag. VIII-187.

I meravigliosi progressi compiuti in questi anni nelle nostre conoscenze sulla struttura del sistema nervoso sono dovuti ai progressi compiuti nella tecnica microscopica. Ma chi si accinge a questo studio trova una grande difficoltà nell'allestimento dei preparati che qui, più che altrove, richiedono una cura minuziosa allo scopo di evitare possibili cause di errore. L'A. ha voluto radunare in un volumetto le indicazioni necessarie per l'esecuzione dei varî metodi ed è riuscito a darci un prontuario che sarà grato ed utile a tutti perchè ci offre raccolti in breve esposizione dei metodi sparsi nelle numerose riviste d'oggi.

Perciò questa operetta avrà certo una buona accoglienza anche in Italia, così come l'ha avuta in Germania.

CARLO FENIZIA. — **L'evoluzione biologica e le sue prove di fatto.** — Remo Sandrom, Palermo 1906, pag. 229.

È una mediocre compilazione nella quale sono esposte, a scopo di volgarizzazione le idee di Haeckel. Allo spirito del « profeta di Iena » sono informate le dimostrazioni, gli alberi genealogici, persino le esagerazioni e le obbiezioni contro la Fede.

Sinceramente, allo stato attuale della questione dell'evoluzione, non possiamo capire come si pubblicino libri di questo genere, così poco scientifici. Fortunatamente i fumi del vino somministrato da Haeckel vanno svanendo anche da noi.

Prof. dott. fra AGOSTINO GEMELLI.

MC. ALPINE D. — **The rusts of Australia.** — (Departm. of. Agriculture Victoria. Melbourne 1906).

Questo studio è un vero trattato sulle *ruggini* che attaccano vegetali coltivati o spontanei nell'Australia. È diviso in due parti: nella prima di queste o generale è, in capitoli speciali, descritta: la struttura dell'apparecchio vegetativo (micelio,) degli organi di riproduzione (spore), le diverse forme di spore, le parafisi; tratta inoltre delle origini delle diverse spore, delle specie introdotte e indigene, della loro distribuzione in Australia ed infine della predisposizione dei vegetali

all'attacco del parassita e delle relazioni fra le Ruggini e gli altri funghi.

La seconda parte o speciale si occupa della classificazione delle Ruggini stesse descrivendo in separati capitoli i generi *Uromyces*, *Puccinia*, *Melamposara*, *Caeoma*, *Uredo* ecc. ed alcune forme non ben delimitate; infine trovasi un vocabolario delle voci tecniche usate nel lavoro ed una ricca bibliografia dei lavori consultati per l'argomento. Data l'indole e l'estensione del lavoro è impossibile riassumere il contenuto; il lavoro oltre alla parte descrittiva ben condotta è ricca di 55 tavole rappresentanti gli organi di riproduzione delle ruggini stesse e di 10 colorate rappresentanti in grandezza naturale parti di piante attaccate da questi parassiti.

e. b.

A. DE LAPPARENT. — **Abrégé de Géologie.** — Sixième édition revue, corrigée et augmentée — pag. XVI-438 con 163 figure nel testo e una carta geologica della Francia in colori — Paris. Masson et C. Éditeurs, 1906, Fr. 4.

Fra i molti testi scolastici che si presentano sul mercato librario al principio dell'anno scolastico merita certamente un cenno speciale, questo testo di geologia per gli alunni delle scuole secondarie di Francia, sia per la fama goduta dall'illustre suo autore, e sia anche per l'originalità e il valore del lavoro che pur essendo di piccola mole riunisce in se i pregi del grande *Trattato di Geologia* dello stesso autore. Come egli dice nella prefazione, lo scopo di questo libro si è quello di far risaltare la magnifica armonia dei fenomeni geologici e di mettere in piena luce le grandi idee di *ordine* e di *finalità* di cui è impregnata la storia del globo. A questo scopo il lavoro condensa succintamente, pur conservando la massima chiarezza d'esposizione, i risultati fino ad ora scientificamente noti sulla dinamica interna ed esterna della terra, sulla natura e struttura del suolo che noi calpestiamo, facendo rivivere il lettore nelle epoche geologiche passate del nostro pianeta, non con i sogni dell'immaginazione ma in base ad una serie d'induzioni appoggiate all'esperienza. A questo scopo si ricollega il desiderio dell'autore, che traspare ad ogni pagina, d'innamorare i giovani a questa scienza, che mentre fa godere della piena

attività del corpo col lavoro all'aria aperta, obbliga lo spirito ad una costante e intelligente contemplazione delle bellezze della Creazione.

E in questa nuova edizione, giacchè ormai la geologia, per il lungo cammino percorso, non è più una semplice scienza *analitica e descrittiva*, ma può permettere conclusioni vaste e sicure, l'A. con quella smagliante sintesi che gli è propria e con colorito e brio tutto francese, ricostruisce gli *stati geografici successivi* del nostro pianeta nelle varie epoche, mettendo in luce l'ordine mirabile che ha presieduto all'evoluzione del nostro globo. Così il metodo narrativo, con questi grandi quadri *paleogeografici*, al medesimo tempo storico e geografico, viene a sostituire il vecchio metodo descrittivo, ancora in uso in tanti testi didattici, e facilita e rende divertente allo studioso l'esposizione dei fatti di cui l'insieme costituisce la storia antica della terra.

a. t.

ERRATA - CORRIGE

N. 81 pag. 310

invece di *aerei* leggi *eterei*

N. 84 pag. 601

nell'Indice l'articolo:

Esempî di recenti neoformazioni ecc. fu attribuito a Gemelli, mentre è di Wassmann.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

ALFANI P. G. — Note sul Congresso internazionale di sismologia in Roma — (Estr. dalla Rivista Geografica italiana, Fasc. IX, 1906).

MEAZZINI J. — Un'ora d'Esperanto — Tipografia del Patronato, Udine, 1906 (Cent. 50).

ANDREINI A. L. — Quale importanza possa conservare ancor oggi la Gnomonica (Estr. dalla Rivista Geografica italiana, fasc. VIII-IX, 1906).

PLATANIA G. — Variazione di declinazione magnetica durante l'eclisse del 30 agosto 1905 — (Estr. dal Bollet. dell'Accademia Gioenia di Sc. Naturali in Catania, fasc. IXC, 1906).

PACI E. — Studio di un'equazione di Riccati, considerata dal Pascal come casi particolari le equazioni di Malmstén, Brioschi e Siacci — (Estr. dalla Rivista di Fis. Matem. e Sc. Naturali Pisa-Pavia N. 81).

MARTINI T. — Le origini e i Progressi dell'elettrochimica — Conclusione letta nella solenne inaugurazione dell'anno 1906-1907 — Venezia, 1906.

TISSOT. — Almanach Hachette pour l'an 1907 — Paris.

FEDELI C. — Nuova edizione di una lettera di Giuseppe Zambeccari a Francesco Nedi sulle vivisezioni di alcune viscere (1680) Pisa 1907.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici
ricevuti nel mese di Dicembre 1906**

Rendiconti R. Acc. dei Lincei. — Vol. XV, Fasc. 10, 1906.

Körner e Contardi. Sesta nitrobijodebenzina. — *Idem.* La sesta nitrotribromobenzina ed alcuni suoi derivati. — *Ciamician e Silber.* Intorno all'azione dell'acido cianidrico sull'ammonialdeide. — *Burgutti.* Sull'estensione del metodo d'integrazione di Riemann all'equazioni lineari d'ordine n con due variabili indipendenti. — *Padoa e Ponti.* Sulla riproduzione del nucleo furanico. — *Levi G. e Ageno.* Ossidazioni elettrolitiche in presenza di fluoro ioni. — *Macchia.* Ricerche sopra la conducibilità termica a temperature ordinarie e a basse temperature. — *Bellucci e Parravano.* Sulle proprietà dell'idrosolo piombico. — *Columbia.* Osservazioni cristallografiche su alcuni minerali di Brosso e Travusella. — *Petri.* Ricerche sopra la batteriosi del fico.

Id. — Fasc. 11, 1906.

Venturi. Riassunto dei lavori di collegamento e di verifica del valore della gravità in Palermo. — *Enriquez.* Sulle superficie algebriche

che ammettono una serie discontinua di trasformazioni birazionali. — *Morera*. Alcune considerazioni sulle funzioni armoniche elissoidali. — *Millosewich E.* Osservazioni delle comete 1906 *g* ed *h* fatte all'equatoriale Steinhel dell'Osservatorio al Collegio Romano. — *Blaserna*. Sulle esperienze degli spari contro la grandine, eseguiti a Castelfranco Veneto negli anni 1902-06. — *Levi*. Ricerche sulla teoria delle funzioni automorfe. — *Severi*. Una proprietà delle forme algebriche prive di punti multipli. — *Duhem*. Sulle origini della statica. — *Magri*. Sulla radioattività dei fanghi termali depositati negli stabilimenti dei Bagni di Lucca (Toscana). — *Bruni e Vanzetti*. Sulla velocità di diffusione degli elettroliti. — *Cassuto e Occhialini*. I potenziali esplosivi ad alte pressioni. — *Logge di Pachen*. — *Ciusa*. Intorno all'azione della luce sopra le ossime. — *Carrasco e Padoa*. Sopra un nuovo metodo di preparazione dell'*n*-metilindolo. — *Millosewich F.* Appunti di mineralogia sarda. Il giacimento di azzurrito del Castello di Bouvei presso Mara, con alcune osservazioni sulla formazione dei carbonati di rame naturali. — *Nelli*. Il miocene del Monte Titano nella Repubblica di S. Marino. — *Pardo*. Osservazioni sulla rigenerazione del cristallino. — *Id.* Enucleazione ed innesto del bulbo oculare nei tritoni. — *Brizi*. La *Typhula variabilis* e il Mal dello sclerozio della barbabietola da zucchero.

Rendic. R. Istituto Lombardo. — Serie II, Vol. XXXIX, Fasc. XVII.

Broglia. Alcune osservazioni sulla somatometria e sui risultati che che ricavansi dalle misure relative.

Annaes scientificos da Academia Polytechnica do Porto. — Vol. I, n. 4 — Coimbra 1906.

Hatom de la Goupilliere. Centre de gravité du temps de parcours. — *Ferreira da Silva A. J.* A obra scientifica e a vida do chimico portuguez Roberto Duarte Silva.

La Revue du Mois. — N. 12.

Bonnier G. La Création actuelle des especes. — *Puinleré P.* L'Esprit scientifique et l'esprit religieux. — *Spencer H.* Réflexions sur ma vie. — *Lépine R.* L'Évolution de la médecine à la fin du XIX siècle. — *Jacob C.* Les Variations des glaciers.

Annali di Matematica. — Milano V. 13, n. 1-2.

Lattès. Equations fonctionnelles qui définissent une courbe ou une surface invariante par une transformations. — *Tognoli*. Forme differenziali a variabili alcune dipendenti, altre indipendenti.

Acta Mathematica Stoccolma. — V. 30, n. 3.

Lerch. Nombre des classes des formes quadratiques binaires aux coefficients entiers. — *Richard.* Théorie générale des ensembles. — *Bromwich.* Roots of the characteristic equation of a linear substitutions.

Mathematische Annalen. — Lipsia V. 62, n. 4.

Carathéodory. Starke Maxima und Minima bei einfachen Integralen. — *Eisenhart.* Associate surfaces. — *Lilienthal.* Aequidistante curven auf einer Fläche. — *Zemplan.* Kompatibilitätsbedingungen bei Unstetigkeiten in der Elektrodynamik. — *Farkas.* Ableitung der Impulsgleichungen gewöhnlicher Stosswellen.

Periodico di Matematica. — Livorno, Fasc. III, Nov. Dic. 1906.

Piccioli. Appunti di $(n-1)$ edrometria ipersferica. — *Catania.* Teoria elementare dei numeri imaginari. — *Bisconcini.* Numeri razionali esprimibili contemporaneamente mediante due forme binarie. — *Pasta.* Equazioni a radici di propensione armonica. — *Orlando.* Sull'equazione caratteristica della funzione $\varphi(m)$ di Gaus. — *Barisien e Retali.* Sopra la questione 718.

Éclairage Électrique. — (22 Dicembre).

Guilbert. Sur l'épuration des courbes periodiques par les condensateurs. — *Lehmann.* Moteurs monophasés compensés sans balais d'excitation — Sur la décharge par étincelles superficielles — Quelques propriétés de l'actinium — Machines électriques à grande vitesse (suite) — Coefficients pour l'établissement des machines électriques (suite) — Sur la transmission à distance des photographies: appareil pour compenser l'inertie du sélénium.

Bulletin de la Soc. Astronomique de France. — Déc. 1906.

Pluvinel A. B. L'observation des éclipses totales de Soleil. — *Flammarion C.* Science et Progrès. — *Comas Sola J.* La planète Mars pendant l'opposition de 1905. — *Le cadet G.* Observation de l'éclipse totale de Lune du 4 août 1905, à Phu-Lien (Indo-Chine). — *Morize H.* Observations sismologiques au Brésil. — *Cailliate et Sarrauton.* La montre-boussole.

Ciel et Terre. — Décembre 1906.

Prinz W. L'éruption du Vésuve d'avril 1906. — *Hepites S.* La première réunion de l'Association internationale de sismologie.

Rivista Geografica Italiana. — Fas. X, Dicembre. Firenze 1906.

Fr Musoni. Studi antropogeografici. Le sedi umane in Serbia e nei paesi serbi. — *Toniolo A. R.* Cavità di disfacimento meteorico nel ver-

rucano del Monte Pisano — Il Congresso coloniale all'Asmara. — *Marinelli O.* Per la libera diffusione delle carte topografiche del Regno. — *Crino S.* A proposito di due Carte da Navigare che si trovano nella libreria del generale I. Pescetto. — *Marini L.* Per lo studio della Tassologia in Italia — Storia di un voto del V Congresso geografico italiano.

Biologisches Centralblatt. — N. 24.

Tschermak. Ueber die Bedeutung des Hybridismus für die Deszendenzlehre. — *Fuchs.* Zur Physiologie der Pigmentzellen (Schluss).

La Photographie des couleurs. — N. 4.

Rheinberg. La photographie des couleurs par dispersion spectrale prismatique — Le procédé en deux couleurs.

Broteria. — Vol V. — S. Fiel, 1906.

Rick J. Pilze aus Rio Grande do sul (Brasilien). — *Zimmermann C.* Anatomia da Cecidia produzida pelo *Trigonaspis Mendesi*, na *Quercus lusitanica* Lk. — *Tavares J. S.* Notas cecidologicas. — *Id.* Descripção de uma *Cecydomia* nova do Brazil, pertencente a um genero novo. — *Id.* A familia das Phasmidae em Portugal. — *Navas L.* Neuropteros de Espana y Portugal. — *Tavares J.* Os novos conhecimentos actuaes sobre os mosquitos e doenças por elles transmittidas-febre amarella, malária e filariose. — *Rehm et Rick.* Novitates Brasilenses. — *Zimmerman C.* Microscopia Vegetal. — *Id.* Catalogo das Diatomaceas portuguezas. Biographia : P. Joannes de Loureiro e Soc. Jesu. Variedades.

SCOSSE TELLURICHE nel Dicembre 1906

+ Punti colpiti

Gradi della Scala di Mercalli

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.



Note. — L'1 a h. 16 S. Severino Marche (Macerata), e a Calanna (Reggio Cal.) lieve: — Il 2 a h. 5 1/4 Messina III e a Reggio Calabria II. — Il 3 a h. 5.50 Messina II. — Il 9 a h. 23 e il 10 a h. 2.30 due scosse forti nelle isole di Tremiti (Adriatico-Foggia) e a h. 7.45 scossa forte a Cosenza. — Il 9 a h. 13 Corleone (Palermo) lieve. — Il 19 a h. 22.45 Rocca di Papa I. — Il 20 h. 3.45 Poggibonsi (Siena) IV e a Volterra (Pisa) III. — Il 20 a h. 1 Sassoferato (Ancona) lieve. — Il 24 a h. 5.45 Pozzallo (Siracusa) III. — Il 26 a h. 17.45 Rieti (Perugia) ?. — Il 27 h. 8 Isole Tremiti (Adriatico) forti scosse.

Registrazione. — La scossa del 2 a Reggio fu registrata a Mineo ed a Catania. — Quella del 3 registr. a Mineo e Catania. — Il 4 registr. di scosse relativamente vicine a Catania, Ischia, Rocca di Papa, Pavia, Moncalieri e Padova. — Registr. di scossa lontana il 15 a h. 20.30 a Padova, Reggio C. e Mineo. — Il 19 tra h. 2 e 4,45 lontana a Catania, Rocca di Papa, Moncalieri e Padova. — Il 20 la scossa di Poggibonsi fu registrata a Quarto (Firenze). — Inizio di registr. lontana il 22 a h. 19.30 a Catania, Messina, Ischia, Caggiano, Rocca di Papa, Moncalieri, Pavia, Padova e Torino. — Il 23 h. 8.15 lievi a Padova e Rocca di Papa; e a h. 18-19 registr. a Cat., Moncal., Padova e Rocca di Papa. — Il 26 a h. 7-8 registr. lontana a Rocca di Papa e a Catania.

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL DICEMBRE 1906

M = massimo
m = minimo
C = ciclone
A = anticiclone



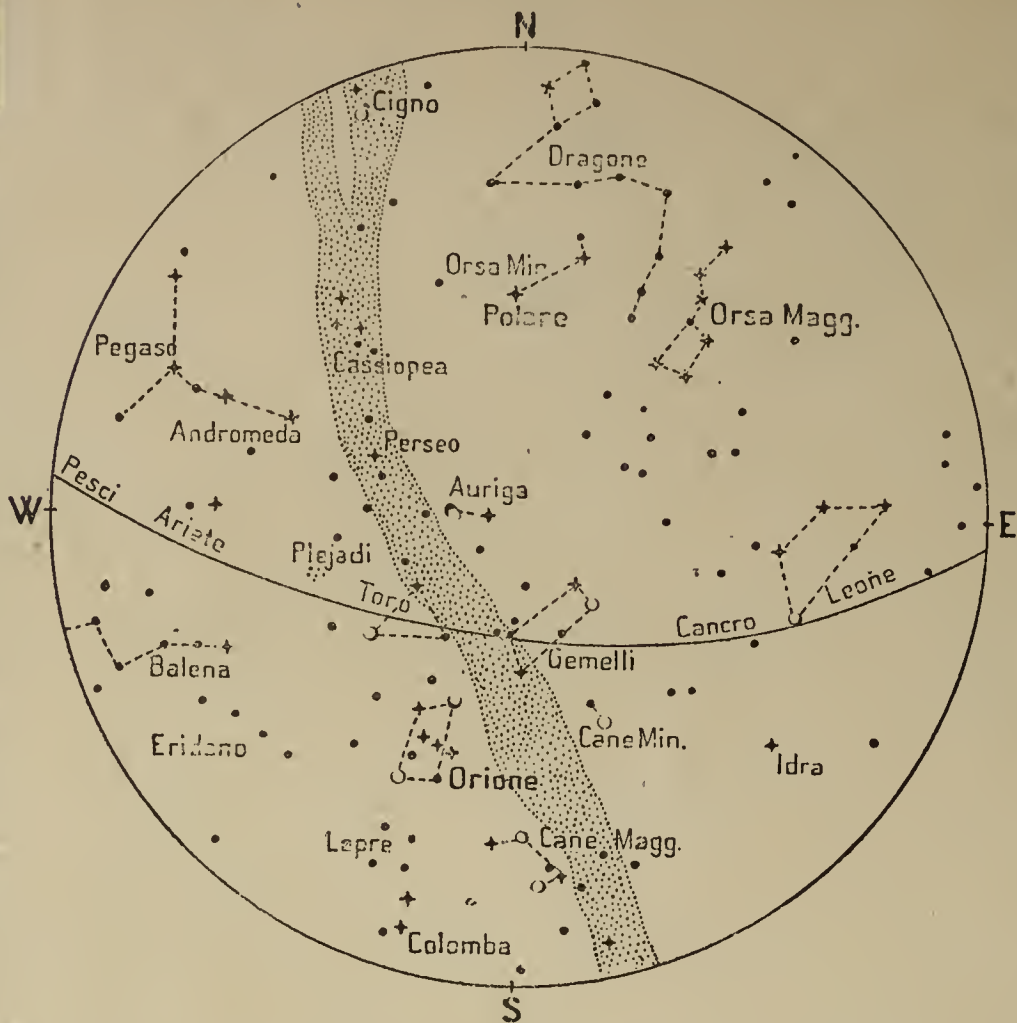
Note. — (1) 4M77; 5M72; 10M63; 11M65; 13M75. — (2) 14mC44; 25mC48. — (3) 16M80; 22m51; 27M68; 28M64. — (4) 18M87; 19MA85; 31m37. — (5) 18m59; 29M62. — (6) 22MA84. — (7) 31MA66. — (8) 13C56.

Il minimo del 2 formava una *saccatura* sull'Italia sup. — Il M del 3 si protendeva in un *promontorio* sull'Italia, Austria sin quasi al Mar Nero, ed un'altra il M del 5 sulla Francia e Svizzera. — La isobara 50 del m del 6 col centro sul mar Ligure partiva dal golfo di Guascogna e passando vicino a Parigi raggiungeva l'isola Gotland sul Baltico, discendeva passando vicino Vienna e per l'Adriatico al golfo di Gaeta ed ascendeva passando per la Sardegna di nuovo al golfo di Guascogna. — L'anticicl. dell'8 protendevasi col l'isob. 70 su parte della Francia, sulla Svizzera, Italia sup., Germania, Austria, parte della Russia, Paesi Balcanici e parte del Mar Nero. — Il m del 9 protendevasi con una *saccatura* (isob. 60) sin all'estremo sud della Sardegna, e quello del 10 (isob. 45) sino a metà Sardegna passando per Berlino e Vienna. — Il m del 14 abbracciava quasi tutta l'Europa, meno la Spagna e produceva su quasi tutta l'Italia un ciclone. — Il M anticiclonico del 20 estendevasi su tutta l'Europa. — Notevole lo stato barometrico del 25, caratterizzato da due grandi aree di depressione, la prima col centro in Danimarca, la cui isob. 60 raggiungeva Berna; l'altra col centro sulle coste africane presso Tunisi e coll'isob. 60 fino a Genova. Ai lati di queste due depress. eranvi due forti ed estese alte pressioni, una sull'Atlantico, l'altra sul Mar Nero. — Il m del 26 estendevasi fino alle coste africane in una *saccatura*, producendo su quasi tutta l'Italia un ciclone col centro sull'Adriatico alle coste del Montenegro. — Il ciclone del 28 girava coll'isobara 50 per Domodossola, un po' sopra Agram, per Torre Miletto, Golfo di Gaeta, Cagliari, quasi Perpignano e Certe sul golfo del Leone. — Il m del 29 protendevasi con una *insaccatura* dalla Russia all'Austria e a tutta l'Italia; il centro ciclonico sull'Italia conteneva due centri secondari uno sull'Adriatico, l'altro sul mare Ligure. Freddi intensi e nevicite abbondanti alla fine del mese.

NB. — Il segno (!) apposto talvolta ai M e m indica che l'isobara si estendeva da uno all'altro dei M e m della stessa data. — Il numero in corsivo a lato dei M e m e dei C e A, indica la data, l'altro la pressione. — Abbiamo notato in calce in M e i m, i C e A sovrappoventisi.

D. F. FACCIN.

15 Febbraio ore 21.



PIANETI		α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	20h58m	-19°.21'	12h, 23
	11	22 8	-13 .15	12, 53
	21	23 13	- 5 .14	13, 20
Venere	1	17 41	-19 .26	9, 6
	11	18 23	-20 . 3	9, 9
	21	19 8	-19 .59	9, 15
Marte	1	15 43	-18 .49	7, 11
	11	16 7	-20 . 7	6, 55
	21	16 31	-21 .13	6, 38
Giove	1	6 9	+23 .25	21, 35
	11	6 6	+23 .27	20, 54
	21	6 4	+23 .29	20, 12
Saturno	1	23 2	- 8 .14	14, 29
	11	23 6	- 7 .47	13, 54
	21	23 10	- 7 .20	13, 19

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 28 a 7h.23m.	il 12 a 18h.43m.
U Q	P Q
il 6 a 13h.52m.	il 20 a 5h.35m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Pesci il 19 a 19h. 58m.

Coniunzioni: Mercurio col Sole (super.) il 2. — Con la Luna: Marte il 7, Venere il 9, Urano il 9, Mercurio il 13, Giove il 13, Giove il 22, Nettuno il 23. — Venere con Urano il 17, Mercurio con Giove il 21.

Giove il 25 sarà stazionario; Venere il 9 avrà la massima elongazione ovest; Mercurio il 27 sarà al perielio.

A P O G E O

il 22 a 2h.

Distanza Km. 404710

P E R I G E O

il 10 a 8h.

Distanza Km. 364160

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	20h.56m.	-17° 20'	311° 29'	147.320.000	16'.16''	8'', 93	1.m 8s	23°.26'.59'',73	+ 13m 39s
11	21 36	-14. 13	321 37	147.580.000	16. 14	8 , 92	1. 7	23. 26. 59, 99	+ 14 25
21	22 15	--10. 52	331 43	147.880.000	16. 12	8 , 90	1. 6	23. 27. 0, 23	+ 13 55

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione di Andromeda, ad asc. r. 0h.33m. e declin. +41°.2' grande nebulosa ovale, debole; a 0h.36m. e +40°.37' famosa nebulosa di Andromeda; a 0h.36m. e +40°.12' picco'a neb. vicinissima alla precedente. — In Cassiopea a 0h.36m. e +61°.7' gruppo di piccole stelle. — In Balena a 0h.42m. e -25°.53' bella nebulosa elittica con stelle. — In Nebula a 0h.47m. e -73°.57' gruppo di nebulose e di stelle. — In Cassiopea a 1h.25m. e +59°.58" bel campo. — In Triangolo a 1h.27m. e +30°.2' nebulosa estesa, mal definita. — In Cassiopea a 1h.38m. e +60°.38' bel campo di stelle. — In Perseo a 2h.11m. e +56°.36' famoso ammasso di Perseo, visibile ad occhio nudo; a 2h.14m. e +56°.33' bell'ammasso a 3' dal precedente; a 2h. 34' e +42°.16' bell' ammasso, non lungi da Algol, visibile al binocolo.

NB. Le posizioni sono riferite al 1880.

F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI *Direttore Responsabile.*

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

PENSIERI, SENTENZE E MOTTI

DI

GALILEO GALILEI

RACCOLTI DAI DISCEPOLI E PUBBLICATI

DA

ANTONIO FAVARO

Quale sia stato fin dai suoi inizi il disegno della Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei ormai portata, può ben dirsi, a felice compimento, è noto ad ognuno, e quanto noi vi siamo rimasti fedeli giudicherà chi lo confronti (1) con l'opera compiuta. Mentre nessuna cura doveva essere risparmiata allo scopo di rendere la Edizione Nazionale, almeno per quanto era umanamente possibile, completa, ne fu tenuto con ogni cura lontano tutto ciò che non portasse la sicura impronta della più schietta autenticità; e tanto nei casi in cui l'opera non sgorgò tutta intera dalla penna di lui, o un qualche ragionevole dubbio poteva nutrirsi, anche soltanto sulla forma nella quale il suo pensiero ci fu tramandato, abbiamo avuto cura scrupolosa che lo studioso ne fosse avvertito e con espresse note e con chiari artifizi tipografici.

Tuttavia nel mettere insieme il materiale così copioso come non era riuscito ad alcuno dei nostri predecessori, noi ci siamo imbattuti in alcune manifestazioni del pensiero di Galileo giunte insino a noi attraverso la elaborazione d'altri, e poichè, per quanto questi fossero degni di fede, pure noi

(1) *Per la Edizione Nazionale delle Opere di Galileo Galilei sotto gli auspicii di S. M. il Re d'Italia. Esposizione e disegno di ANTONIO FAVARO. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888.*

non potevamo prescindere dal rigore col quale abbiamo voluto fin da principio toglierci l'adito ad incertezze che facilmente conducono ad arbitrii ed a licenze, sia pure con nostro grande rincrescimento, non abbiamo potuto darvi luogo nella Edizione Nazionale.

Sono fra questi alcuni frammenti scientifici che altri raccolse in parte e pubblicò dandoli come autografi Galileiani, e soprattutto non pochi pensieri, sentenze e motti, con tutta probabilità raccolti dalla bocca istessa di Galileo; e poichè, mano a mano che questi ci venivano sott'occhio, li mettevamo diligentemente da parte, abbiamo stimato potesse tornare non discaro di trovarli insieme riuniti con la scrupolosa indicazione delle fonti alle quali vennero attinti: li abbiamo disposti secondo queste, perchè non ci parve opportuno fossero da distribuirsi in armonia con le materie svariatissime alle quali si riferiscono; e stimiamo superfluo avvertire che li abbiamo fedelmente riprodotti quali ce li conservarono i più o meno immediati discepoli del grande Maestro.

Chiuderemo dichiarando come noi non pretendiamo di portare con la presente raccolta un notevole contributo alle cose galileiane: abbiamo soltanto seguita la ispirazione che ci è venuta dalle belle parole che Fra Fulgenzio Micanzio scriveva a Galileo: « È l'ingegno di V. S. come le botteghe degl'orefici, ove si fanno li cancelli, acciò che nè anco la polvere si perda, perchè ha mescolato oro. »

1. VINCENZIO VIVIANI.

a) Da fonti autografe.

Molto a proposito, e da vero savio, chiamava il Galileo « matto perpetuo » il cercatore del moto perpetuo (1).

(1) Biblioteca Nazionale di Firenze. Mss. Galileiani. *Discepoli*. T. cxxxv, car. 27t. — A questo proposito stimiamo opportuno avvertire che in certo abbozzo di elenco di lavori suoi, che è a car. 32t. del Tomo IV della Parte V dei Manoscritti Galileiani propriamente detti, GALILEO annotò anche una scrittura « sopra il moto perpetuo »: ai « discorsi del moto perpetuo e naturale » accenna anche CARLO MUTI

*
*
*

Sovviem'aver sentito dire dal Galileo che Platone e Aristotele errarono in dire che il moto dell'uomo venisse fatto a onde, cioè che nel muoversi e passeggiar parallelo ad una parete et osservando la testa del muoventesi con referirla con l'occhio su la muraglia, appariva che essa testa descrivesse un'onda ora alta ora bassa, et perchè essi si credettero che le gambe fossero talmente eguali che elleno non potessero mai esser diseguali, ma sono, perchè nel posare il calcagno del piede precedente si allunga l'altra gamba alzando il suo calcagno e levandosi in punta di piedi (1).

*
*
*

Credo che delle cose che scendono ne l'acqua, quanto più piccole sono, più stieno a scendere. Ma che di quelle che mal volentieri vi sciendono sieno più facili a scender le piccolissime che le grandi, come, per esempio, il legno, che non vi scende, minuzzato in sottil polvere, vi scende (2).

*
*
*

Soleva dir il G. che Geometria specolativa è l'unica maestra dell'onesto acquistare l'utile, il dilettevole, il bello e il buono.

nella sua lettera a GALILEO del 24 Settembre 1619 (Cfr. Edizione Nazionale, vol XII, pag. 492). Nel medesimo Tomo IV della Parte V succitato il VIVIANI poi annotò di suo pugno: « Al Sig. Marchese Muti mostra l'impossibilità del moto perpetuo e la causa dell'accelerazione ». Cercar chi sia questo Marchese ». (Cfr. car. 16t.) — Veggasi intorno a questo argomento: Ed. Naz. Vol. II, pag. 261-266, ed anche ciò che ne scrive il CASTELLI a GALILEO sotto il dì 21 Agosto 1626 (Cfr. Ed. Naz. Vol. XIII, pag. 337).

(1) Biblioteca Nazionale di Firenze. Mss. Galileiani. *Discepoli*. T. cxxxv, car. 29t.

(2) Biblioteca Nazionale di Firenze. Mss. Galileiani. Parte V, Tomo IV, car. 37r.

È l' unica scienza, perchè se *scire est non per causas cognoscere*, ella sola insegna conoscere, anzi ricorda all' intelletto umano (che è una scintilla del divino) ch' egli come sciente per le cause e principii *lumine naturae* ad esso notissimi, può volendo saper e conoscer, senza ingannare sè nè altri, l' esistenza e la proprietà di tutte le cose risguardanti il creato et il disposto da Dio e in numero e in peso e in misura (1).

* * *

Quel gran detto del medesimo Galileo che *la natura opera molto col poco e che tutte le sue operazioni sono in pari grado maravigliose* (2).

* * *

Essendo resolutissimo di valermi sempre di quell' utilissimo documento datomi dal Sig. Galileo, ch' egli apprese in ultimo con troppo suo danno, che è di procurar ad ogni mio potere di sfuggire ogni lite o controversia litteraria con chi si sia (quando bene dovesse restar al di sotto), ma molto più con quella setta onnipotente che per fas o nefas vuol apparire a tutti superiore (3).

b) Dal Racconto storico della Vita di Galileo.

Gli pareva che la città in certo modo fosse la prigione delli ingegni speculativi, e che la libertà della campagna fosse il libro della natura sempre aperto a chi con gl' occhi dell' intelletto gustava di leggerlo e di studiarlo; dicendo che i caratteri con che era scritto erano le proposizioni, figure e con-

(1) Biblioteca Marciana in Venezia. Cod. 7573 (già Cl. XI, Ital. n. 37, già Nani Giacomo, 121). Non cartolato.

(2) Biblioteca Nazionale di Firenze. Mss. Galileiani. Parte VI, Tomo IV, car. 49. Cfr. Ed. Naz. Vol. XIX, pag. 658.

(3) Biblioteca Nazionale di Firenze. Mss. Galileiani. *Cimento*. Tomo XVII, car. 67.

clusioni geometriche, per il cui solo mezzo potevasi penetrare alcuno delli infiniti misterii dell'istessa natura (1).

* *

Parlava dell'Ariosto con varie sentenze di stima e d'ammirazione; et essendo ricercato del suo parere sopra i due poemi dell'Ariosto e del Tasso, sfuggiva prima le comparazioni, come odiose, ma poi, necessitato a rispondere, diceva che gli pareva più bello il Tasso, ma che gli piaceva più l'Ariosto, soggiugnendo che quel diceva parole, e questi cose. E quand'altri gli celebrava la chiarezza et evidenza nell'opere sue, rispondeva con modestia, che se tal parte in quelle si ritrovava, la riconosceva totalmente dalle replicate letture di quel poema, scorgendo in esso una prerogativa solo propria del buono, cioè che quante volte lo rileggeva, sempre maggiori vi scopriva le maraviglie e le perfezioni; confermando ciò con due versi di Dante, ridotti a suo senso:

Io non lo lessi tante volte ancora,
Ch'io non trovasse in lui nuova bellezza (2).

* *

Tra i professori di matematica suoi discepoli, ne usciron cinque famosi lettori pubblici di Roma, Pisa e Bologna. A questi soleva dire ch'eglino con maggior ragione dovevano render grazie a Dio et alla natura, che gl'avesse dotati d'un privilegio sol concesso a quei della loro professione, che era di potere con sicurezza giudicar del talento et abilità di quelli uomini i quali, applicati alla geometria, si facevano loro uditori; poi che la pietra lavagna, sopra la quale si disegnano

(1) *Le Opere* di GALILEO GALILEI. Edizione Nazionale, ecc. vol. XIX, pag. 625. Questi medesimi concetti, ma in forma assai più brillante, trovansi nel *Saggiatore*. Cfr. Op. cit., vol. VI, pag. 232.

(2) Op. cit., vol. XIX, pag. 627. Cfr. a tale proposito vol. XVIII, pag. 120-121.

le figure geometriche, era la pietra del paragone delli ingegni, e quelli che non riuscivano a tal cimento si potevano licenziare non solo come inetti al filosofare, ma com'inabili ancora a qualunque maneggio o esercizio nella vita civile (1).

c) *Dalla Scienza Universale delle proporzioni.*

Ma qui in grazia mi sia permesso, digredendo alquanto dal racconto, di far cuore al giovane studioso che, in mancanza d'un direttore (il qual però, sul principio, io non biasimo a procurarsi voglia provarsi a veder da sè stesso il primo libro almeno d'Euclide.... nè si curi per ancor di sapere a che sia buona la Geometria: ma se pur ne è curioso, domandine al Galileo, il quale, o col suo solito piacevol motto gli dirà che *dalle dimostrazioni della Geometria attenenti alle misure, a i pesi et a' numeri s'impara a misurare i goffi, a pesar gli ignoranti et a numerar gli uni e gli altri*: o pur, rispondendo sul serio, gli affermerà, non potersi comprendere a che ella sia buona, se prima ella non si gusta e dopo gustata, ella stessa colle sue tante e sì evidenti dimostrazioni darsi a conoscer per buona a tutte le cose. Ma se per avventura una sì fatta proposizione gli paresse incredibile et insieme troppo presuntuosa, in questo caso il medesimo Galileo s'ingegnerà d'insinuargliene la credenza col proporgli que' molti e variati colori posti in confuso sopra una tavolozza, i quali da chiunque non ne vide e non ne seppe mai l'uso, o

(1) Op. cit., vol. XIX, pag. 629. Questo ripete il VIVIANI a pag. 90 della *Scienza Universale delle proporzioni* nei termini seguenti: « altrettanto vero quanto plausibile osservai sempre quel saggio detto pubblicato da me, come del mio Sovrano Maestro, che *la pietra lavagna, sopra di cui si disegnano a' principianti le figure geometriche, è la pietra di paragone degli ingegni*, vedendosi per prova continuamente che quei che reggono a tal cimento riescono a tutta bontà in ogni altra facoltà et in qualunque maneggio al quale intendano di applicarsi ». — Questo giudizio del suo Maestro applicò poi il VIVIANI, asserendolo pronunziato da GALILEO stesso, al Principe LEOPOLDO DE' MEDICI. Cfr. Op. cit., Vol. XIX, pag. 631.

sarebber creduti tanti piccoli ammassamenti di sozza materia inutile e da doversi trar via, o al più buono a far apparire una superficie, rossa col rosso, gialla col giallo e bianca col bianco etc., nè mai gli caderebbe in pensiero che dar si potessero al mondo uomini di tal industria e perizia i quali con quegli stessi colori avessero a sapere e poter al vivo rappresentare con ammirabil vaghezza l'immagini di tutte le cose visibili, non sol delle fabbricate dall'arte, ma delle create dalla natura, e quelle ancora d'ogni più strana grottesca o chimerica fantasia, ancorchè sognatasi (1).

* *

Quell'onorata e commendabile risposta che spesso udii profferire dal mio Saggio Maestro, cioè: *Questa è una di quelle tante e tante cose ch'io non so*; e talvolta: *questa è una di quelle tante cose, ch'io so di non sapere* (2).

2. Dalla *Vita* di NICCOLÒ GHERARDINI.

Soleva egli dire che grandissimo piacere sentiva quando alle sue opere incontrava contraddittori, poscia che da questi gli veniva somministrato argomento e materia di speculare e di scriver in miglior forma; anzi che molte cose a bello studio havea date fuori, al suo giudizio imperfette, non per altro se non perchè più facilmente trovassero opposizione: il che stimerà esser verissimo chiunque leggerà l'opere di lui, perchè troverà esser nelle repliche più ammirabile (3).

* *

Dicea in quest'ultimi anni, quando che ogni giorno andava deteriorando nella vista, potersi nella sua disgrazia

(1) Pag. 89.

(2) Pag. 91.

(3) *Le Opere* di GALILEO GALILEI. Edizione Nazionale, ecc. vol. XIX, pag. 641. A questa affermazione del GHERARDINI postillò tuttavia il VIVIANI: « Non è vero che abbia dato fuori molte cose imperfette a posta per trovare opposizioni. »

consolare, giachè de' figliuoli d'Adamo niun altro huomo havea veduto più di lui (1).

* *

Fu sempre partialissimo di Lodovico Ariosto, di cui l'opere tutte sapeva a mente e da lui era chiamato divino. Il poema d'Orlando Furioso e le Satire erano le sue delizie: in ogni discorso recitava qualcuna dell'ottave, e vestivasi in un certo modo di quei concetti per esprimere, in diversi ma spessi propositi, i proprii. Non potea tollerare che si dicesse, Torquato Tasso entrare in paragone: dicea egli sentire l'istessa differenza tra l'uno e l'altro, che al gusto o palato suo gli recava il mangiar citriuoli, dopo ch'avesse gustato saporiti poponi (2).

* *

Hebbe pochissima quantità di libri, e lo studio suo dependea dalla continua osservazione, con dedurre da tutte le cose che vedea, udiva o toccava, argomento di filosofare; e diceva egli ch'il libro nel quale si dovea studiare era quello della natura, che sta aperto per tutti (3).

3. Dai *Dialoghi* di ORAZIO RICASOLI RUCELLAI.

Anzi il Galileo diceva in sì fatto proposito: Sarebbe bella che un grappol d'uva, veggendo il sole tutto impiegato a formarlo nelle sue parti, si desse a credere ch'e' non potesse applicare alla formazione d'altre cose. Così di noi, pensando che l'Autore della Natura non solo a noi attenda e al nostro mondo, e non abbia potuto creare e sì non possa badare al reggimento d'altri mondi che questo (4).

(1) Op. cit., pag. 645.

(2) Ibidem.

(3) Op. cit., pag. 646.

(4) Biblioteca Nazionale di Firenze. Cod. Palatino 21 - 5 - 1207, pag. 201; nel Dialogo intitolato « Dell'opinione di Xenofane. »

* *

Ma ascoltate ciocchè mi parve d'aver udito una volta dal Sig. Galileo intorno a sì fatta proposizione, che il sole nell' occaso appaia maggiore. Non so s'io mi ricordo bene: sembrami ch'ei dicesse: Può anch'essere che l'immaginativa faccia caso, e che l'occhio, usato a veder le cose da discosto sempre minori, veggendo il sole da lontano uguale a quando lo vedea da vicino, si trasporti a un tratto col senso dell'immaginazione a giudicarlo maggiore, ma paiagli di vederlo tale, nel modo che avviene di tutte le cose, le quali, veggendosi uguali in disugual distanza, le più lontane sogliono essere maggiori. Vedete, Signori miei, quando io cito il Galileo, io tremo di paura o di non gustare ciocch'egli abbia proposto con tante riserve e pronunziato con tanta chiarezza, siccome usato egl'era, o ch'io metta in bocca sua, per difetto di ricordanza, quel che abbia detto un altro, forse meno avveduto di lui, e che perciò patisca di grandi opposizioni: laonde mi dichiaro ora per sempre che favellandosi all'improvviso, puossi agevolmente fallire; in modo che tutto quello che venisse detto di buono, abbiate da quel fonte, come che i' non lo nomini, e ciò che mi scappasse male a proposito, mi protesto non esser suo, avvegna che per suo ve 'l vendessi (1).

* *

Voleva anche [Eraclito] che il fuoco si costipasse e insieme stringessesi non altrimenti che noi abbiain detto accendere dell'acqua e dell'aria, come dice anche Platone nel *Timeo*, il quale afferma un elemento passare in un altro e così via via. E voi non potete negare anche questo, e perchè non vi paia miracolo, vo' contarvi in simil proposito, come una cosa somigliante cadde parimenti in pensiero al Signor Galileo nostro, e pure egli era matematico, che vuol dire non essere di soverchio credulo. Questo si fu che la luce per avventura potesse essere il cominciamento universale sulla natura, e ciò

(1) Cod. citato, pag. 105-106: nel Dialogo intitolato « Della luce ».

imperciocchè credeva che la luce fosse l'estrema espansione, cioè l'ultima rarefazione che dar si potesse, dal quale primo principio tutte le cose, condensandosi essa, dove più e dove meno si componessero sino alla più spessa e fitta condensazione anco delle pietre più dure ed impenetrabili (1).

*
* *

Al Campanella che lo consigliava a metter fuori certi suoi pensieri come una nuova e ben fondata filosofia, Galileo rispondeva che non voleva per alcun modo con cento o più proposizioni apparenti delle cose naturali screditare e perdere il vanto di dieci o dodici sole da lui ritrovate e che sapeva per dimostrazioni esser vere (2).

4. Dalla *Storia dell'Etichetta*.

Quando al Sig. Galileo si domandava: Quanti anni ha V. S.? rispondeva circa 8, intendendo di quanti ne sperava di campare, dicendo che i passati non gl'aveva, sì come non si hanno i quattrini spesi (3).

*
* *

Al Galileo quando era in età di circa a 70 anni, a cui gli chiedeva quanti anni ha V. S.? rispondeva 10 in 12: eran quelli che egli sperava di poter campare, perchè i 70 passati diceva, e diceva vero, di non gli avere (4).

(1) *Della vita e degli scritti di Orazio Ricasoli Rucellai*. Studio critico del Prof. AUGUSTO ALFANI. Firenze, tip. Barbèra, 1872, pag. 141.

(2) Op. cit., pag. 142.

(3) Archivio di Stato in Firenze. Archivio della Guardaroba de' Pitti. *Storia dell'etichetta*, Tomo 5^o, car. 144t.

(4) Cod. citato, car. 160r.

5. Raccolti da GIO. BATTISTA NELLI. (1)

I benefizi debbono scriversi in bronzo e le ingiurie nell'aria.

*
* *

Procurano di entrare per tutto, et è ben dovere che essi come invidiosi abbiano occhi ed orecchi in tutte le cittadi, perchè si tormentino del bene di tutti gli uomini.

*
* *

Il Galileo era solito dire che provava piacere dalle opposizioni che facevano gli avversari a' suoi scritti, poichè ciò gli dava occasione di trovar materia da speculare e di scrivere in miglior forma.

*
* *

Soleva dire che ogni scolare ignorante in qualche cosa particolare era un dotto maestro.

(1) Con titolo di « Motti, detti e sentenze del Galileo » a car. 465-466 della busta che appartiene alla appendice ai Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze intitolata sul dorso: « Nelli. Filza 1. Appunti coi quali furono da lui create le prime bozze della Vita di Galileo Galilei ». Cfr. *Intorno ad alcuni documenti galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze* per ANTONIO FAVARO (Estratto dal *Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche*. Tomo XIX, Gennaio 1886). Roma, tip. delle scienze matematiche e fisiche, 1886, pag. 19. — Nella busta appartenente a questa medesima appendice ed intitolata sul dorso: « 9. Galileo. Lavori per servire alla Vita di Galileo raccolti dal Viviani e dal Nelli » a car. 424-443, da un manoscritto nella « Libreria Capponi da S. Frediano » è riferita una lunghissima conversazione intorno alla utilità della Geometria, tenuta fra GALILEO, BRACCIO Manetti, un giovinetto che era presso GALILEO in Arcetri, ma che non pare fosse il VIVIANI, e il relatore: ma ha troppo l'aria d'una raffazzonatura di varie cose sull'argomento, perchè le parole messe in bocca a GALILEO possano essere raccolte come da lui pronunziate.

* * *

Nel rispondere a' quesiti: « Questa è una delle tante cose che io non so ».

* * *

I tristi hanno solo questo di buono, che e' non sono invidiati da' buoni.

Il privilegio de' tristi è di non essere invidiati da' buoni, nè i maligni dagl'ingenui.

* * *

Non ha invidia dell'altrui scienza o virtù colui che può confidare della sua propria.

6. Dalle *Memorie e lettere*, ecc.

di GIAMBATTISTA VENTURI. (1)

Diceva di non aver celato giammai cose utili per invidia, ma che le aveva sempre dimostrate a chiunque.

(1) *Memorie e lettere inedite finora o disperse* di GALILEO GALILEI ordinate ed illustrate con annotazioni dal cav. GIAMBATTISTA VENTURI, ecc. Opera destinata per servire di supplemento alle principali collezioni sin qui stampate degli scritti di quell'insigne filosofo. Parte seconda dall'anno 1616 sino alla morte del 1642. Modena, per G. Vincenzi e comp. M. DCCC. XXI. Quivi a pag. 322 sono raccolti alcuni pensieri e detti di GALILEO, dei quali, ad eccezione di questo che è tra quelli così notati: « Il Viviani nella libreria Nelli », benchè talvolta sotto forma diversa, abbiamo già fornita la riproduzione, indicando la fonte diretta dalla quale furono tratti.

* * *

Che gli ignoranti, i detrattori ed i biechi hanno astio all'altrui senno, e però sempre di loro è compagna indivisibile l'invidia; dalla quale sono esenti i dotti, che non hanno bisogno d'invidiare l'altrui scienza perchè possono confidare nella propria (1).

(1) Segue poi: « Gl'ignoranti procurano ecc. », riproducendo il secondo dei motti raccolti dal NELLI.

Le scariche elettriche e la loro relazione con la pioggia

A chi osservi l'andamento di un temporale, accompagnato da lampi e tuoni, non sarà certo sfuggito il fenomeno assai frequente che dopo una scarica elettrica, specialmente se vivace, suole incominciare la precipitazione, oppure, se questa ha già avuto principio, si nota una intensità maggiore. Io ho osservato un tal fatto moltissime volte, e nel mio registro di appunti ho preso nota delle circostanze concomitanti ogni volta che mi sembrava che il caso presentasse un qualche interesse.

Su tale fenomeno si presenta spontanea la domanda: La scarica elettrica e l'aumento oppure il principiare della precipitazione sono legati come causa ad effetto, oppure sono due fenomeni che devono trovare spiegazione entrambi in altra causa?

Il Dr. Carlo Del Lungo in un articolo dotto e ripieno di belle osservazioni (1), viene ad ammettere che la pioggia è causa di perturbazione elettrica, e passando poi al fenomeno di cui ho parlato sopra, verrebbe ad escludere una relazione di causa ad effetto. Da tempo io avevo scritto qualche appunto per cercar di dimostrare che l'aumento di precipitazione e la scarica elettrica sono al contrario legati come causa ad effetto, ed è quanto espongo in questa mia nota (2).

(1) C. DEL LUNGO — *Sulle scariche elettriche atmosferiche* (Riv. Fisica, Matem. e Sc. Nat. — Pavia, Nov. 1906, pag. 454).

(2) Intendo dichiarare però che questo mio scritto non deve essere interpretato come un tentativo di confutazione delle idee espresse dal Dr. Del Lungo nel suo articolo. Espongo quanto è secondo il mio modo di pensare e quanto avrei esposto ugualmente se anche non fosse stata pubblicata ancora la nota del Del Lungo.

**

Per chiarezza, devo richiamare alcune esperienze che pur datando da pochi anni, si possono dire antiche data l'intensa produzione scientifica dei nostri giorni.

Dopo che J. Aitken (1) ebbe dimostrato che centri di condensazione del vapore acqueo sono i granelli del pulviscolo atmosferico che sempre si trovano nell'atmosfera libera, e che è assai difficile eliminare completamente filtrando in modo accurato l'aria, il problema della condensazione non fece notevoli progressi fino al giorno in cui prese ad occuparsene sistematicamente C. T. R. Wilson.

Questi, invitato dal Meteorological Council a studiare la relazione che passa tra l'elettricità atmosferica e la pioggia si accinse ad una serie di accurate esperienze. Dimostrò che con una brusca espansione adiabatica di una quantità d'aria umida, accuratamente filtrata per privarla di ogni traccia di pulviscolo atmosferico, avviene una condensazione del vapore, e si ottiene una nebbia. Prendendo come misura dell'espansione il rapporto del volume finale al volume iniziale $V_2 : V_1$, la condensazione si ha solamente quando tale rapporto è superiore ad 1,25. Inoltre se $V_2 : V_1$ si mantiene inferiore ad 1,38, il numero delle goccioline è relativamente piccolo, mentre se oltrepassa un tale valore, si forma un fitto strato nebbioso (2). Avendo poi trovato lo stesso Wilson che i raggi Röntgen ed i raggi emessi dalle sostanze radioattive, quando $V_2 : V_1$ si mantenga nei limiti suddetti, godono della proprietà di condensare il vapore acqueo contenuto nell'atmosfera espresse l'opinione (3) che i centri di condensazione esistenti senza le sostanze radioattive, e quelli dovuti alla presenza di tali sostanze, dovessero tutti essere identificati con i così detti *ioni* che in maggiore o minore numero si trovano sempre nell'aria atmosferica, di cui anzi determinano la conducibilità con la loro presenza.

(1) Trans. of the R. Soc. Edimburgh. T. XXX p. 337.

(2) Philos. Trans. t. CLXXXIX, 1897, pag. 265.

(3) Proc. Camb. Phil. Soc. vol. IX, 1897, p. 333.

Con questa ipotesi vengono ad essere spiegati alcuni risultati ottenuti da Aitken, il quale per spiegarli aveva dovuto ricorrere ad un pulviscolo atmosferico tanto sottile, che benchè in grande quantità riuscisse invisibile anche se colpito da un fascio solare. Quantunque però egli stesso da altre esperienze fatte sul gas che sfugge da una fiamma fu portato in appresso ad ammettere altri centri di condensazione oltre il pulviscolo atmosferico.

Ecco come si esprime « La combustione di un gas privo di pulviscolo, in seno ad un'atmosfera pure priva di pulviscolo dà origine a centri di condensazione... Questi centri che traggono origine dalla combustione di un gas, devono essere piccolissimi, poichè una fiamma anche minima può caricarne una considerevole massa d'aria, in modo da ottenere una fitta e densa nebbia quando si introduca del vapore acqueo ».

Il Wilson dopo aver provato che ioni possono essere centro di condensazione, studiò il comportamento dei ioni positivi e di quelli negativi, trovando un comportamento ben differente in riguardo al fenomeno della condensazione. La seguente tabella data da lui (1) rivela assai bene la differenza

$\frac{V_2}{V_1}$	eccesso di ioni +	eccesso di ioni —
1,28	1,0,2 gocce	nuvola
1,29	1,0,2 gocce	"
1,31	pochissime gocce	"
1,32	poche gocce	"
1,33	pioggia	"
1,34	leggera nuvola	"
1,36	nuvola come per ioni —	"

Come si scorge da questa tavola, nel fenomeno si possono distinguere due momenti: quando il rapporto $V_2:V_1$ sta nei limiti dei valori suddetti, con ioni negativi si ha sempre nebbia; con ioni positivi si hanno prima poche gocce, poi un

(1) *Philos. Trans. t. CXCIll*, 1899, pag. 389.

numero di gocce via via crescente, fino a poter dar luogo ad una pioggerella fina fina, ed in ultimo, crescendo $V_2 : V_1$ sino a superare 1,34 si ottiene una nebbia simile a quella che già si ottiene con ioni negativi per valori assai bassi del rapporto $V_2 : V_1$.

Non è il caso di investigare sino a qual punto nell'atmosfera terrestre siano verificate le condizioni che il Wilson dovette seguire, come necessarie, nelle sue ricerche, perchè oggi le ascensioni in pallone hanno posto in chiaro che tutte hanno luogo (1). Quando dunque siamo in presenza di una nuvola, possiamo esser sicuri di trovarci davanti a tante piccole cariche elettriche (2) dovute alla maggior parte dei centri di condensazione. Poichè, se dobbiamo tener conto del pulviscolo atmosferico, dobbiamo però ricordare che tale pulviscolo decresce con l'altezza, mentre il numero dei ioni, benchè assai vario in causa delle mutabili condizioni meteorologiche, rimane sempre relativamente grande; e quindi alla presenza appunto dei ioni si deve attribuire in massima parte la condensazione.

Ed ora ricordiamo le belle e semplici esperienze del Vandeveyver (3). In un pallone di vetro, usando di una brusca espansione, veniva formata la nebbia, e per avere nell'interno una atmosfera sempre satura di vapore acqueo, si lasciava un po' d'acqua nel fondo. Su uno stesso diametro del pallone si trovavano due elettrodi. Orbene se dopo aver formata la nebbia, non si fa scoccare alcuna scintilla, la nebbia si dilegua lentamente non lasciando di sè alcuna traccia visibile: se al

(1) Un interessante articolo sull'argomento che ora stiamo svolgendo si può trovare in *Meteorol. Zeitschrift*, marzo 1903 H. EBERT, *Die atmosphärische Elektrizität auf Grund der Elektronentheorie*.

(2) Per il problema della distribuzione dell'elettricità in una nuvola, può tornare utile la seguente osservazione che tolgo da *Meteorol. Zeitschrift*, Maggio 1905: Durante una delle ascensioni il prof. Wiechert attendeva a misure di elettricità atmosferica: ora mentre il pallone entrava in un cumulo fu riscontrato alla superficie della nube una forte carica; ma nell'interno non fu possibile riscontrare alcuna carica particolare.

(3) *Annuario Scient. Indust.*, anno XXXVIII, 1901, pag. 85.

contrario, qualunque sia la distanza degli elettrodi, avviene il passaggio della corrente, si osserva una viva agitazione in seno alla nebbia, che dopo pochi secondi si trova depositata tutta quanta in goccioline lungo le pareti del recipiente. La lunghezza della scintilla pare che influisca sulla regione in cui la nebbia precipita: certo si è che se la scintilla è cortissima, ridotta a qualche millimetro, la precipitazione è assai rapida ed avviene in tutti i sensi, come pure si osserva in ogni senso una violenta agitazione.

Questo fenomeno studiato pure, come si sa, da Oliviero Lodge è stato proposto come mezzo per far precipitare la nebbia che si forma al di sopra di alcune città: non so se la proposta tanto lusinghiera sia stata mandata ad effetto e se i risultati abbiano corrisposto alle speranze, o meglio al desiderio.

* * *

Premesso questo, stralcio dal mio registro di appunti meteorologici alcune osservazioni.

Il 31 marzo 1903, alle 7,10, dopo una leggera scarica elettrica in lontananza, e dopo un'altra avvenuta sopra Bologna, alquanto ad W rispetto al luogo di osservazione, scarica seguita dopo meno di 2^s da rumoroso tuono, incominciò a cadere pioggia abbondante. Tra il bagliore del lampo e la caduta della pioggia non passò 1^m. Queste due scariche furono foriere di un temporale che passò sopra Bologna. Numerose furono le scariche elettriche; alle 7,15 lampo vivissimo e tuono rumoroso; 1^m dopo aumenta l'intensità della precipitazione. Le scariche avvengono ad W, e la pioggia cade obliquamente pure da W. La pioggia dura pochi minuti. Il cielo si mantiene coperto, ed il temporale si allontana verso E.

5 aprile 1903. — Dalle 17,30 alle 20,30 temporale; grandine a riprese, scariche elettriche numerose; pioggia intermittente; più volte ho notato il fenomeno di aumento di precipitazione dopo le scariche elettriche; tre volte riprese a piovere immediatamente dopo una scarica, per cessare dopo qualche minuto.

2 giugno 1903. — Alle 15,10, con cielo coperto, ma senza pioggia, avviene una rumorosa scarica elettrica. Alla distanza di circa 1^m dal tuono, incomincia a cadere pioggia dirotta, che dura pochi minuti.

Analoghe relazioni trovo assai frequenti. Come si scorge dalle tre riportate, ci troviamo davanti ad uno dei due fenomeni: se la pioggia è incominciata, la scarica elettrica ne può accrescere l'intensità, e ne può determinare il principio qualora non fosse incominciata.

Sì l'uno che l'altro fenomeno possono trovare una plausibile spiegazione nelle esperienze dianzi citate. Una nuvola temporalesca è sempre un grande agglomeramento di nebbia: ora se in seno a questa nebbia si produce una scintilla elettrica, avviene nell'interno della nuvola una grave perturbazione che può determinare od accrescere la precipitazione. Si osservi poi che la perturbazione che si può ottenere con la scintilla di una macchina statica è relativamente assai debole, e che cosa non sarà possibile ottenere quando avrà luogo la grandiosa scintilla elettrica del lampo? E che una perturbazione debba avvenire, non reca meraviglia quando si rifletta che una goccia d'acqua, sospesa nell'aria, racchiude uno o più ioni, ed ha quindi generalmente (1) una carica elettrica, e che la scintilla non è altro che un trasporto di ioni (2), trasporto che darà origine nel seno della nuvola ad un forte squilibrio nella distribuzione elettrica. In seguito a tale squilibrio dovranno nascere i moti osservati dal Vandeyver; due o più goccioline verranno a collisione e si fonderanno in una; se il volume raggiunto sarà sufficientemente grande avrà principio la caduta della goccia così formata. Si comprende che quanto più è energica la scarica elettrica, tanto maggiore deve essere lo squilibrio elettrico in seno alla nuvola, e conseguentemente un maggior numero di ioni deve entrare in movimento.

(1) Dico generalmente perchè non è impossibile che nella stessa goccia ioni positivi neutralizzino ioni negativi.

(2) Qualunque sia il meccanismo della scarica elettrica in un gas si può sempre dire con le ipotesi d'oggi, che si tratta di un trasporto di ioni.

Non si dica poi che, in forza delle leggi fondamentali dell'elettrostatica, solamente ioni di segno opposto possono attrarsi, formando così molecole neutre, e che perciò la precipitazione dovrebbe sempre essere priva di carica elettrica. Il moto rapidissimo e caotico dei ioni, prodotta che sia la scintilla, può essere tale da vincere la forza ripulsiva esercitata dalla leggerissima carica posseduta da ciascun ione, e quindi due goccioline che racchiudano un ione dello stesso segno possono ugualmente unirsi, sommando così il loro volume e la loro carica elettrica. Ma quanto alla manifesta elettrizzazione della precipitazione atmosferica si può ricorrere in parte anche ad altra causa. In una nuvola oltre alle gocce con ione positivo e con ione negativo esistono gocce neutre, quelle p. es. che si sono formate attorno al pulviscolo: ora se una goccia neutra si unisce con una formata attorno ad un ione di determinato segno, essa verrà ad assumere una carica del segno del ione aggiunto.

Quando si tenga presente tutto questo non recherà meraviglia il fatto che la precipitazione atmosferica, sotto qualunque aspetto essa si presenti, possiede generalmente una carica elettrica. Si può anzi osservare che i ioni negativi essendo quelli che più facilmente servono come centri di condensazione, la carica della pioggia o della neve dovrà essere per lo più negativa. Ed a questo risultato conducono tutte le osservazioni dalle più antiche alle più recenti.

*
* *
*

Non credo inopportuno il riportare qui due altre osservazioni, una fatta da me ed un'altra che stralcio dalla *Meteorologische Zeitschrift*.

Bologna, 13 aprile 1905 il cielo che era quasi interamente coperlo, prese a farsi più cupo ed a prendere l'aspetto di cielo temporalesco. Dopo breve tempo incominciò a cadere grandine, formata di chicchi piccoli e radi. Intanto succedevano scariche elettriche, però in lontananza. Vi fu poi una scarica elettrica, all'incirca al nostro zenit, e la grandine, da rada che era, si fece fittissima. Lo spiccato aumento di

intensità avvenne immediatamente dopo la scarica Si sviluppò il temporale, continuarono le scariche e continuò a cadere grandine, mista più tardi a pioggia abbondantissima. Il temporale ebbe principio alle 16^h30^m ed alle 17^h15^m erasi già allontanato a NE.

L'osservazione seguente fu fatta dal Sig. Adolfo Trientl (1) — « Dopo alcune grosse gocce d'acqua seguì un vivace lampo con tuono e immediatamente dopo incominciò la grandine, i cui chicchi raggiungevano il diametro di 1 cm. Cessò quindi la grandine, ma dopo un minuto essendosi avuta una nuova scarica elettrica, riprese a cadere la grandine. Il fenomeno si ripeté tre volte ».

* * *

Non riporto altre osservazioni perchè nessuna presenta differenze notevoli dalle surriferite. Non credo che la relazione di causa ad effetto tra scarica elettrica e precipitazione si possa mettere in dubbio, quando si tengano presenti le esperienze del Wilson e quelle del Vandeyver. Nel caso che la precipitazione si riduca alla semplice pioggia in tali esperienze si trova una spiegazione completa; se invece si ha pure le grandine, rimane sempre da risolvere il problema della formazione di essa, perchè nelle esperienze citate arriviamo solo alle goccioline d'acqua. A complemento di quanto è stato trattato nella presente nota giova ricordare che osservazioni fatte in Bologna sulla radioattività della precipitazione atmosferica (2) hanno posto in chiaro che

la precipitazione atmosferica presenta sempre segni di radioattività,

e se avviene in condizioni temporalesche la radioattività è ben spiccata.

(1) *Bemerkungen über das Gewitter*. Meteorol. Zeitsc. 1893 pag. 475.

(2) G. COSTANZO e C. NEGRO. — *Ueber die Radioaktivität des Schnees* — Physik. Zeits., 1906, pag. 350, ed anche

G. COSTANZO e C. NEGRO. — *Ueber die Radioaktivität des Regens* — Ibid., 1906, pag. 921.

Una di tali determinazioni è la seguente :

8 maggio 1906. — Verso le 15^h 15^m con un cielo coperto che già verso le 13^h aveva dato un po' di pioggia e qualche chicco di grandine, avviene una scarica elettrica seguita immediatamente da pioggia abbondante. Le scariche si ripetono durante una mezz'ora e per tutto questo tempo cade abundantissima l'acqua unita ad un po' di grandine. Cessano quindi le scariche elettriche e cessa pure la pioggia, benchè il cielo rimanga coperto. Il temporale incominciato alle 15^h 15^m era finito alle 15^h 45^m.

Misurata contemporaneamente la ionizzazione atmosferica con l'elettrometro di Elster e Geitel, si ottenne

Deviazioni all'elett.	Volts corrispondenti	Differenza
13 ^h 0 ^m 14,0	138,6	
14 0 13,0	132,0	6,6

Messi quindi gr. 3 di precipitazione raccolta direttamente in un recipiente di forma anulare, si ottenne

Deviazioni	Volts corrispondenti	Differenza
14 ^h 0 ^m 26,0	212,9	
14 30 24,0	202,3	10,6
15 30 23,0	196,7	5,6
16 30 22,0	190,9	5,8

Tali osservazioni vengono a dimostrare che la precipitazione porta con sè una prevalenza di ioni di determinato segno, e questo è un argomento in vantaggio di ciò che si è cercato di dimostrare.

Bologna, gennaio 1907.

CARLO ALBERA

Contributi allo studio del “ Clima di Firenze „

(Continuazione vedi N. 73-74-78)

(Variazioni periodiche della temperatura)

2. *Variazione annuale.*

Alla determinazione della legge secondo la quale varia la temperatura dell'aria a Firenze nel corso dell'anno ho fatta concorrere la massa delle osservazioni dal 1850 al 1900, incominciando, come altri usano in simili ricerche, a raccogliere le medie ottenute per decadi, in 36 tabelle contenenti ciascuna i cinquanta valori corrispondenti alla medesima decade per tutto il periodo; ciascuna tabella contiene sopra tre colonne i valori della media temperatura ed i medî valori delle temperature massima e minima della decade corrispondente (1).

Ho quindi raccolti i valori delle 36 tabelle precedenti nell'unica che qui trascrivo (Tabella XI) la quale contiene, per

(1) Le osservazioni dell'Osservatorio del Museo incominciano dal 1843 e sono desunte direttamente, dal 1877 in poi, dal termometro campione Negretti e Zambra — Londra, N. 39, 291 e prima del 1877 dal campione « Troughton ». Le singole letture si fanno direttamente in decimi di grado centigrado — Le osservazioni delle temperature estreme sono rilevate su due coppie di termometri:

$$\begin{array}{lcl} 1^o \left\{ \begin{array}{l} \text{Mass. Alvergniatt n. 49273} \\ \text{Min.} \quad \quad \quad \text{»} \quad \quad \text{» 49482,} \end{array} & 2^o \left\{ \begin{array}{l} \text{Mass. Duroni n. 520} \\ \text{Min.} \quad \quad \quad \text{»} \quad \quad \text{» 1602} \end{array} \end{array}$$

Il termografo è dei soliti Richard (n. 21.212) a sviluppo settimanale. Sono pure osservati a mezzodì due altri termometri uno a massima ed uno a minima, con un altro termografo (Rich. 1510).

la temperatura media, massima e minima, i valori, che per ciascuna delle 36 decadi, corrispondono alla media di tutti i 50

TABELLA XI.

Decadi	Temperatura				Decadi	Temperatura		
	media	massima	minima			media	massima	minima
0	5,55	8,40	2,47		18	23,13	30,30	17,72
1	5,57	8,04	2,04		19	27,03	31,25	18,76
2	6,37	8,98	2,41		20	27,09	31,47	19,41
3	7,13	10,37	2,79		21	26,72	30,79	18,80
4	7,61	10,86	2,81		22	26,32	30,56	18,39
5	9,02	12,02	4,02		23	24,99	29,01	17,51
6	9,61	12,85	4,17		24	23,72	27,52	16,76
7	10,82	14,20	5,37		25	22,23	24,02	15,50
8	12,09	15,32	6,20		26	20,43	23,86	14,55
9	14,07	17,71	7,82		27	19,55	22,26	13,32
10	14,09	18,79	8,47		28	16,59	19,92	11,55
11	16,36	19,98	9,69		29	14,95	18,16	10,21
12	17,78	21,47	10,79		30	12,67	15,53	8,14
13	19,46	23,31	12,03		31	10,75	13,45	6,71
14	21,04	24,79	13,19		32	9,52	11,61	5,63
15	22,91	27,13	15,02		33	7,52	10,57	4,16
16	23,29	27,05	15,48		34	6,58	9,05	2,10
17	23,83	28,67	16,78		35	5,97	8,15	2,64

anni. Di tali valori, quelli della temperatura media non potevano senz'altro essere adoperati, come per il caso della variazione diurna, per la ricerca della formula periodica, perchè le medie temperature ordinariamente registrate corrispondono, fino al 1900 incluso alla media delle 9, 12, 15, 18, 21 ore, e mancano quindi, per completare il ciclo triorario, le osservazioni delle ore 0, 3 e 6. Interpolare questi valori mi è sembrato un lavoro troppo lungo ed inutile, dopo che la pratica ha dimostrato egualmente attendibili altri metodi di correzione. Perciò ho confrontati, per ciascuna decade i due valori che ottenevo dalla media di tutte le ventiquattro osservazioni del periodo diurno già studiato, e quella delle sole cinque osser-

vazioni delle ore 9, 12, 15, 18, 21, durante il medesimo periodo di cinque anni. Ho così ottenute due serie di valori, dei quali, come era presumibile, i medî di tutto il periodo erano i più bassi. (Vedi tabella XII).

TABELLA XII.

Decadi	Media di 24 ore	Media di 5 ore	Differenza		Decadi	Media di 24 ore	Media di 5 ore	Differenza
0	6,75	7,18	0,43		18	23,51	24,93	1,42
1	6,33	7,21	0,88		19	24,69	26,56	1,87
2	6,56	7,02	0,46		20	25,64	27,27	1,63
3	7,35	7,80	0,45		21	24,22	27,05	2,83
4	7,35	8,34	0,99		22	24,49	26,80	2,31
5	8,26	9,68	1,42		23	23,62	25,23	1,61
6	8,74	9,58	0,84		24	23,34	24,99	1,65
7	14,43	12,53	1,10		25	20,43	21,47	1,04
8	9,94	11,03	1,09		26	13,84	21,25	1,41
9	12,24	13,00	0,76		27	18,21	19,22	1,01
10	13,51	15,92	2,41		28	15,90	16,82	0,92
11	15,50	16,69	1,19		29	14,32	15,21	0,89
12	16,17	17,67	1,50		30	12,81	13,72	0,91
13	16,94	18,60	1,66		31	11,37	11,81	0,44
14	18,87	20,48	1,61		32	8,43	9,80	1,37
15	22,26	24,21	1,95		33	7,21	8,39	1,18
16	22,01	22,61	0,60		34	6,08	6,61	0,53
17	23,25	25,25	2,00		35	5,62	6,08	0,46

Le prime differenze tra queste due serie di valori, non potevano prendersi di peso per correggere le medie decadiche, perchè non progredivano regolarmente, perciò ho dovuto perequare i detti valori prendendo questa volta le medie di sette in sette. Essendo però riuscita insufficiente allo scopo la prima perequazione, io applicai una seconda volta il medesimo procedimento prendendo in questo secondo caso le medie di tre in tre. I trentasei valori così ottenuti io sottrassi dai corrispondenti valori della tabella XI, ottenendo gli altri 36 va-

lori corretti contenuti nella tabella XIII. Sopra di questi (1) io ho basata la ricerca dei coefficienti per la formola periodica,

TABELLA XIII.

Decadi	Valori della correz. pere-quata	Seconda pere-quazione	Valori corretti		Decadi	Valori della correz. pere-quata	Seconda pere-quazione	Valori corretti
0	1,55	0,71	5,26		18	1,58	4,89	1,75
1	0,63	0,66	5,12		19	1,80	1,72	24,41
2	0,60	0,65	5,67		20	1,95	1,84	25,19
3	0,72	0,70	6,33		21	1,90	1,89	25,20
4	0,78	0,80	6,76		22	1,85	1,90	24,82
5	0,88	0,85	8,11		23	1,84	1,82	24,50
6	0,91	0,91	8,58		24	1,83	1,75	23,24
7	0,95	1,03	9,68		25	1,42	1,60	22,12
8	1,23	1,14	10,86		26	1,17	1,42	20,81
9	1,25	1,23	12,79		27	1,12	1,22	19,21
10	1,19	1,28	13,48		28	0,94	1,07	18,48
11	1,39	1,41	14,88		29	0,95	1,02	15,57
12	1,46	1,48	16,25		30	0,96	0,97	13,98
13	1,58	1,53	17,91		31	0,89	0,95	11,74
14	1,56	1,55	19,51		32	0,82	0,89	9,86
15	1,50	1,53	21,38		33	0,76	0,83	8,22
16	1,53	1,54	21,72		34	0,75	0,78	6,94
17	1,58	1,57	22,28		35	0,76	0,76	5,82

nella quale α è uguale a $\frac{2\pi}{36} = 10$. La formola ottenuta è la seguente :

$$\begin{aligned}
 T = & 14,76 - 9,41 \cos 10^\circ - 2,28 \sin 10^\circ \\
 & - 0,20 \cos 20^\circ + 0,91 \sin 20^\circ \\
 & - 0,17 \cos 30^\circ + 0,12 \sin 30^\circ
 \end{aligned}$$

(1) Non avendo io fatto sopra i detti valori, altre correzioni che sembrerebbero a tutta prima necessarie, rimando il lettore alla Nota I in fine del paragrafo.

Con lo stesso metodo, ma basandomi direttamente sulle colonne 2^a, 3^a, 5^a, 6^a della tabella XI ho determinati i coefficienti per le formole che esprimono l'andamento annuo dei valori estremi. Le formole ottenute sono:

$$\begin{aligned} T_{\text{mass.}} = & 19,41 - 9,47 \cos 10^\circ - 2,57 \quad \text{sen } 10^\circ \\ & + 0,14 \cos 20^\circ + 0,91 \quad \text{sen } 20^\circ \\ & + 0,14 \cos 30^\circ + 0,0005 \text{ sen } 30^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{\text{min}} = & 10,17 - 7,08 \cos 10^\circ - 2,82 \text{ sen } 10^\circ \\ & + 0,07 \cos 20^\circ + 0,91 \text{ sen } 20^\circ \\ & - 0,06 \cos 30^\circ - 0,03 \text{ sen } 30^\circ \end{aligned}$$

Con queste formole (1) io ho calcolato, per ciascun giorno dell'anno il valore della temperatura media ed i valori medi delle temperature massima e minima. Non essendo possibile riferire qui tutti i 365 valori corrispondenti, per ciascuna serie, a tutti i giorni dell'anno ho formato la tabella IV scegliendo i

(1) Credo non inutile ricordare che il metodo giudicato da me più breve nel calcolo della formula di Bessel applicata allo studio del periodo diurno sia stato « a fortiori » applicato nella ricerca dei valori corrispondenti alla variazione annuale, dove ho dovuto ripetere per sette volte il calcolo di 365 valori normali. In seguito, per essermi sfuggita prima una memoria del Prof. Dom. Ragona [« Sul calcolo delle osservazioni meteorologiche » Memorie della R. Acc. di Modena V-VII Ser. II], ho avuto una conferma della bontà del metodo da me seguito. Dice infatti il Ragona, che non divide affatto l'opinione di quelli che vogliono sottoporre i valori a troppe trasformazioni prima di calcolarli, per la facilità di introdurre degli errori; egli però non accenna alla maggiore comodità del calcolo, con la formola dei coefficienti in a e b , comodità che risulta evidente anche qui da ciò che essendo gli angoli, nella formola così presa, sempre multipli della quantità $\frac{360^\circ}{365,25}$, qualunque sia il fenomeno a cui viene applicata detta formola, i logaritmi delle funzioni sono sempre gli stessi. Di più queste funzioni si riducono in tutto a sole 182, mentre con la formola in U ed u sono tante quanti i giorni dell'anno, e diverse per ciascun fenomeno.

TABELLA XIV.

Pentadi	Temperatura			Escur- sione princi- pale	Pentadi	Temperatura			Escur- sione princi- pale	Pentadi	Temperatura			Escur- sione princi- pale
	media	massima	minima			media	massima	minima			media	massima	minima	
1 ^a	5,03	9,93	3,07	6,86	25 ^a	16,54	21,39	10,45	10,94	50 ^a	21,79	26,87	16,54	10,37
2	5,08	9,92	3,01	6,91	26	17,25	22,10	11,02	10,08	51	21,11	26,12	15,99	10,13
3	5,20	9,97	3,03	6,94	27	17,94	22,80	11,62	11,18	52	20,39	25,29	15,32	9,97
4	5,46	10,08	3,09	6,99	28	18,62	23,50	12,24	11,26	53	19,63	24,39	14,77	10,02
5	5,73	10,25	3,19	7,06	29	19,30	24,17	12,86	11,31	54	18,84	23,45	13,37	10,08
6	6,03	10,47	3,27	7,20	30	19,97	24,83	13,50	11,33	55	18,01	22,49	12,77	9,62
7	6,35	10,74	3,39	7,35	31	20,65	25,46	14,11	11,35	56	17,15	21,51	12,29	9,22
8	6,72	11,05	3,02	7,43	32	21,34	26,06	14,72	11,34	57	16,25	20,47	11,62	8,85
9	7,08	11,41	3,91	7,50	33	21,98	26,64	15,28	11,36	58	15,27	19,41	10,85	8,56
10	7,47	11,82	4,14	7,72	34	22,59	27,20	15,86	11,34	59	14,16	18,39	10,10	8,29
11	7,88	12,27	4,37	7,94	35	23,17	27,71	16,42	11,29	60	13,16	17,40	9,36	8,04
12	8,34	12,77	4,69	8,11	36	23,68	28,15	16,91	11,24	61	12,26	16,44	8,64	7,89
13	8,86	13,31	5,06	8,29	37	24,15	28,55	17,35	11,20	62	11,34	15,52	7,89	7,63
14	9,44	13,87	5,42	8,45	38	24,52	28,92	17,73	11,19	63	11,37	14,66	7,18	7,48
15	9,98	14,46	5,78	8,68	39	24,80	29,21	18,07	11,14	64	9,44	13,86	6,59	7,27
16	10,50	15,05	6,17	8,88	40	24,99	29,43	18,34	11,09	65	8,57	13,14	5,97	7,17
17	11,09	15,67	6,57	9,10	41	25,07	29,58	18,49	11,09	66	7,76	12,48	5,37	7,11
18	11,72	16,36	6,84	9,52	42	25,06	29,65	18,55	11,10	67	7,04	11,90	4,89	7,01
19	12,40	17,08	7,09	9,99	43	24,95	29,63	18,57	11,06	68	6,44	11,40	4,50	6,90
20	13,08	17,80	7,60	10,20	44	24,74	29,53	18,50	11,03	69	5,96	10,97	4,13	6,84
21	13,75	18,51	8,23	10,28	45	24,41	29,32	18,35	10,97	70	5,56	10,62	3,81	6,81
22	14,40	19,23	8,84	10,39	46	24,00	29,02	18,12	10,90	71	5,26	10,33	3,54	6,79
23	15,06	19,95	9,42	10,53	47	23,51	28,63	17,80	10,83	72	5,09	10,13	3,32	6,81
24	15,81	20,67	9,94	10,73	48	22,99	28,13	17,41	10,75	73	5,01	9,99	3,14	6,85
					49	22,42	27,54	17,00	10,59					

soli valori medi per ciascuna pentade. Se questa però è sufficiente a mostrare l'andamento delle tre curve annue, dall'esame della tabella completa risulta che la temperatura normale sta per 179 giorni sopra la media, cioè dal 21 Aprile al 18 di Ottobre e giorni 186 sotto la media passando due volte, la curva, per il suo valore medio che è 14,76 nei detti giorni. Il valore minimo della temperatura media normale cade il giorno 30 Dicembre, 9 giorni dopo il solstizio, mentre nel giorno 8 di Gennaio, 18 giorni dopo il solstizio, cade la minima dei minimi valori normali. Così mentre il massimo valore della curva dei medî cade nel giorno 24 di Luglio, cioè 34 giorni dopo il solstizio, il massimo dei massimi cade un mese e 10 giorni dopo il solstizio, cioè ai 30 di Luglio. Risulta dalle curve normali anche la conferma, prevedibile, del fatto ammesso da molti meteorologi (1) che cioè al sud delle Alpi non abbia luogo nè un regresso periodico della temperatura in Maggio (Santi di ghiaccio o inverno di Maggio) nè un ritorno periodico di caldo in Novembre (estate di San Martino della Francia, che; corrisponde al Nacksommer della Germania, all'estate indiano dell'America del Nord etc.) ciò che è stato trovato per altri luoghi a Nord della catena alpina (2) mentre, pure attenendosi ai medesimi procedimenti, non si è mai trovato per ora in Italia. Ciò che è importante notare ancora è, che attorno ai massimi ed ai minimi le differenze dei valori, da una mezzanotte all'altra, sono piccoli assai come è naturale, mentre attorno ai due valori medî, sono molto maggiori: fatto, del resto, già osservato da molti e del quale si può dare una spiegazione, ammettendo, ciò che noto per pura incidenza senza entrare nel merito della questione, che più cause agiscano contrarie alla variazione della temperatura, e che all'epoca degli estremi agiscano per differenza, sommandosi invece all'epoca della media.

(1) SCHMID. — Lehrbuch der Meteorologie p. 446 e segg.

(2) DOVC. — Ueber die Rückfälle der Kälte in Mai (Atti dell'Accad. di Berlino per il 1856.

Nella tabella XV sono raccolti i valori estremi della variazione annua della temperatura, perchè anche da questi si

TABELLA XV.

Città	Valori estr. e medio della temp. normale			Valori estr. e medio della temperatura estrema		
	Minima	Massima	Media	Minima	Massima	Media
Milano	0,23 11-12 Genn.	23,69 20 Luglio	12,75			
Torino	0,05 5 Genn.	22,94 24 »	11,72	2,42 9 G.	27,57 24 Lu.	15,70
Firenze	5,00 30 Dic.	25,09 24 »	14,76	3,10 8 »	25,66 4 Ag.	19,41
Roma	6,58 5 Genn.	24,87 30 »	15,29			
Napoli	8,25 17 Genn.	24,52 15 »	15,82			

rilevano le caratteristiche climatiche di Firenze, specialmente se si confrontano quei valori con quelli corrispondenti di altre stazioni. Anche dal confronto dell'andamento della temperatura media (1) si può vedere come la curva di Firenze forma un vero ponte di passaggio tra quelle di Milano e Torino e quelle di Roma e Napoli, e ci permette di vedere come il clima di Firenze, pure avendo il carattere continentale, si avvicina assai più per la curva suddetta a Roma e Napoli. Ma dal confronto dei valori estremi e specialmente delle rispettive escursioni (V. Tabella XVI) si rivela meglio il carattere temperato del nostro clima. È nota infatti la divisione dei climi seguita dai più moderni scrittori di climatologia in: « dolci, temperati e rigidi » secondo la differenza tra le temperature medie del

(1) Il confronto è stato fatto sulle curve della temp. media annua per le città citate, tolte dalle memorie segg.:

V. G. CELORIA. — Sulle variazioni periodiche e non periodiche nel Clima di Milano — Pubblic. del R. Osserv. di Brera XIV.

G. B. RIZZO. — Il clima di Torino — Memorie della R. Accad. delle Scienze di Torino. Serie II, Tomo XLIII, 1893.

CANCANI. — Valori normali ed andamento diurno ed annuo della temperatura di Roma — Annali U. c. 1893.

VITTORIO ALBERTI. — Sul clima di Napoli (Atti del R. Istituto di Incoraggiamento di Napoli — Serie V, Vol. 3, 1901.

TABELLA XVI.

Città	Valore dell' escursione			
	Tra la media e la massima	Tra la media e la minima	Tra la massima e la minima	Tra la massima assoluta e la minima assoluta
Milano	10,9	12,5	23,5	
Torino	11,2	11,7	22,9	29,3
Firenze	9,8	10,3	20,1	26,6
Roma	8,7	9,6	18,3	
Napoli	7,6	8,7	16,3	

mese più caldo e del mese più freddo; chiamando « dolci » quei climi nei quali quella differenza non supera i 10° cent.; « temperati » se la differenza non supera i 20°, e « rigidi » quelli la cui differenza supera i 20°. Questa oscillazione infatti è per lo più strettamente collegata con la temp. media del luogo e con la rigidezza degli inverni e dà un'idea abbastanza esatta (1) delle condizioni generali del clima. Ora mentre per Firenze questa differenza è 17°,9, la stessa differenza tra il massimo e minimo valore della curva normale non supera che di 9 centesimi di grado centigrado i 20°, ciò che è affatto insignificante, ed è necessario, per avere il caso del clima eccessivo, ricorrere alla differenza tra i due valori che rappresentano i casi più sfavorevoli, cioè del massimo caldo e del massimo freddo che si possono avere in quelle annate, che più si scostano dall'andamento normale, il quale si può rias-

(1) Si confrontino gli stessi elementi di altre latitudini:

	T. med. annua	T. med. Genn.	T. med. Luglio	Diff.
Pietroburgo	2,6	—9,4	17,7	27,1
Vienna	9,2	—1,9	19,6	27,1
Parigi	10,3	1,8	18,1	16,3
Milano	12,8	0,7	24,6	23,9
Firenze	14,7	6,6	24,5	17,9
Roma	17,5	6,8	24,6	17,8
Napoli	15,9	8,3	24,3	16,0

sumere così: Verso il 14 di Marzo, cioè prima dell'equinozio, la temperatura raggiunge già i 10° e può quindi chiamarsi dolce; cresce e raggiunge i 15° verso il 23 di Aprile; ai 28 di Maggio tocca già i 20° raggiungendo poi l'estremo di 25,09 ai 24 di Luglio, poco più di un mese dopo il solstizio d'estate. Passando al ramo discendente della curva, i 20° riappariscono agli 11 di Settembre, soltanto un mese e 25 giorno dopo; e i 15° ai 2 di Novembre cioè dopo l'equinozio. Tocca i 10° agli 11 di Novembre per arrivare al minimo assoluto alla fine dell'anno con 5° ai 30 di Dicembre 10 giorni dopo il solstizio. È dunque da notarsi la massima temperatura circa un mese dopo il solstizio d'estate e una temperatura maggiore verso l'equinozio di autunno che non verso l'equinozio di primavera, per la ragione che il calore assorbito si sperde lentamente, e durante l'estate è maggiore quello che si guadagna di quello che si perde.

Non meno importante è senza dubbio la discussione della curva dei massimi e dei minimi: perchè se la curva delle medie normali rappresenta l'andamento dell'anno temperato, quella dei massimi rappresenta l'andamento degli inverni miti e degli estati eccessivi, mentre quella dei minimi rappresenta l'andamento degli inverni rigidi e delle estati miti. Il freddo maggiore, nella curva dei minimi è trasportato nove giorni dopo quello della minima dei medî e rappresenta appunto, a mio parere, che un rincrudimento dovuto a cause straordinarie ha il suo effetto in tempi più lontani dal solstizio, tardando, l'aria ed il terreno a risentire gli effetti contrari del sole che ha traversato la linea del solstizio stesso. Per le stesse ragioni ritardano le temperature dolci di 10° , le medie di 15° che sono portate ai 29 di Aprile ed ai 10 di Giugno cioè rispettivamente 45 e 64 giorni dopo, e il massimo di $18^{\circ},58$ si ha il 4 Agosto. Il 22 Settembre si ripassa invece a 15° ed il 26 Ottobre a 10° , anticipando così di circa un mese le uguali temperature degli anni normali.

Un effetto analogo si osserva nella curva dei massimi, cosicchè negli inverni miti il minimo $9^{\circ},91$ è ritardato pure di pochi giorni sul minimo delle medie normali; la temp. di 10° si ha fin dal 15 Gennaio e i 15° cadono verso il 19 Marzo;

quella di 20° il 23 Aprile per arrivare al massimo di $29^{\circ},66$ il 30 Luglio e poi ritornare a 20° il 12 Ottobre; a 15° il 7 Novembre e a 10° il 28 Dicembre anticipando cioè nel ramo ascendente e posticipando nel ramo discendente della curva.

Mi resta ora a dire delle formole in U ed u . Se quella in seni e coseni da me adoperate, sono più comode per il calcolo, esse sono meno atte ad analizzare il fenomeno delle onde termiche che passano sopra una data stazione durante un anno. Quelle infatti ci hanno mostrato i massimi ed i minimi principali rispettivi come se una sola ondata traversasse una località durante un anno. Più atte a separare le varie ondate, che possono rappresentare effetti di cause diverse, sono le formole in u ed U che si ricavano come ho già detto parlando delle curve diurne e che ci danno l'onda semplice, l'onda doppia e l'onda tripla.

TABELLA XVII.

Città	u_0	u_1	u_2	u_3	U_1	U_2	U_3
Milano	12,76	11,36	0,85	0,33	150. ^o 41'	290. ^o 41'	230. ^o 26'
Torino	11,72	11,07	1,06	0,22	255. 37	319. 40	248. 26
	15,70	11,76	1,25	0,30	257. 06	317. 19	245. 0
	8,21	10,10	0,95	0,17	253. 21	315. 08	227. 55
Firenze	14,76	9,76	0,94	0,21	254. 38	347. 39	204. 58
	19,41	9,81	0,92	0,14	249. 53	341. 25	70. 28
	10,17	7,62	0,91	0,07	243. 24	354. 50	231. 30
Roma	15,29	9,07	0,93	0,18	247. 48	350. 2	317. 40
Napoli	15,82	7,96	0,65	0,09	258. 55	29. 37	294. 37

Esse poi rendono ancora più facile nell'interesse della conoscenza del fenomeno nelle sue linee generali per tutta la penisola, il confronto dei valori da me ottenuti con quegli altri già calcolati per altre stazioni importanti a diversa latitudine. La tabella XVII che contiene appunto questi valori, non ha bisogno di spiegazione; i coefficienti u_1 ed u_3 decrescono con una certa regolarità ed u_2 si mantiene costante.

Questo ci permette quindi di sospettare che esista una certa legge nei valori di queste funzioni, ma fino ad ora nessuno, che io sappia, ha ancora saputo rilevare bene le cause da cui dipendono, ed io credo che nulla si possa affermare sino a che non siano molte più le stazioni i cui dati siano studiati con le medesime formule. Soltanto appare come esse abbiano un legame con la latitudine dei luoghi.

NOTA I. — Le formole che esprimono la variazione annuale della temperatura, ed in generale le altre formole analoghe, sono state ricavate come se i dati numerici dai quali dipendono i coefficienti fossero riferiti a punti equidistanti della curva. È questa una delle condizioni alle quali è legata l'applicazione della formola di Bessel. Parrebbe però che fosse stato necessario introdurre una nuova correzione ai valori decadici della tabella 13^a (ultima colonna) prima d'intraprendere il calcolo dei coefficienti. Diversi sono i metodi che sono stati proposti per correggere le medie e ridurle a rappresentare i valori di punti equidistanti; i più noti sono quelli proposti dal Plantamour, dallo Schiaparelli e dal Weihrauch (1). Il Plantamour essendo partito da medie mensili, trova le seguenti correzioni da eseguirsi sulle differenze prime, che chiama *a*:

Gennaio	0,009	Luglio	0,036
Febbraio	0,018	Agosto	0,017
Marzo	0,044	Settembre	0,015
Aprile	0,042	Ottobre	0,013
Maggio	0,040	Novembre	0,011
Giugno	0,038	Dicembre	0,009

(1) E. PLANTAMOUR. — Du Climat de Genève — 1863.

» » Nouvelles études sur le Climat de Genève 1876.

G. V. SCHIAPARELLI. — Sull'umidità atmosferica nel clima di Milano. Pubbl. del R. Osservatorio di Brera — 1880.

KARL WEIHRAUCH. — Ueber die Bessel'sche Formel und deren Verwendung in der Meteorologie — Dorpat 1890.

le quali egli ottiene, a quanto pare perchè non lo indica direttamente, nel seguente modo:

Se si considera l'anno medio di giorni 362,25 ogni dodicesima parte dell'anno dev' essere di giorni $\frac{365,25}{12} = 30,4375$,

e i punti di mezzo di ciascuna dodicesima parte, saranno dopo giorni 15,2185 ; 45,56625 ; 76,09375 etc., aggiungendo ogni volta giorni 30,4375. Invece i giorni medî di ciascun mese si effettuano, alla distanza dal principio dell'anno di giorni 15,50 per Gennaio, 45,125 per Febbraio; aggiungendo cioè ai 31

- TABELLA XVIII.

Mese	A	A	C = A - B	Coefficienti di correzione
	Distanza teorica	Distanza effett.	Differenza prima	
Gennaio	15,21875	15,50	-0,28125	-0,009
Febbraio	45,65625	45,125	0,53125	0,018
Marzo	76,09375	74,750	1,34375	0,043
Aprile	106,53125	105,250	1,28125	0,042
Maggio	136,96875	135,750	1,21875	0,039
Giugno	167,40625	166,250	1,15625	0,038
Luglio	197,84375	196,750	1,09375	0,036
Agosto	228,28125	227,750	0,53125	0,017
Settembre	258,71875	258,250	0,46875	0,015
Ottobre	289,15625	288,750	0,40625	0,013
Novembre	319,59375	319,250	0,34375	0,011
Dicembre	350,03123	349,750	0,28125	0,009

giorni di Gennaio la metà 14,125 dei giorni 28,25 di Febbraio medio, e così di seguito. Si ha dunque la tabella XVIII, di cui la 3^a colonna contiene la differenza fra le due distanze corrispondenti ai valori della due prime. Questa differenza divisa per il numero dei giorni del mese dà i valori contenuti nella 4^a colonna, cioè i coefficienti di correzione del Plantamour, e significa che la media del mese dev' essere diminuita od aumentata proporzionalmente di quella parte di giorno che corrisponde alla differenza prima fra la distanza teorica dei punti equidistanti e la distanza effettiva dei punti di mezzo di ogni mese.

Oltre a questa correzione che si impone per la ineguale lunghezza dei mesi, il Plantamour ne introduce un'altra che riguarda la variazione non uniforme della temperatura da un mese all'altro e che affetta, egli dice, le differenze seconde, mentre la prima si portava alle differenze prime. Infatti trasportando il punto medio del mese al punto equidistante corrispondente, solo tenendo conto della differenza dei giorni tra un punto e l'altro, noi non teniamo conto della variazione di temperatura che avviene in questa frazione di giorni. Una tale variazione è data dalla differenza tra la temperatura media di un mese e quella del mese seguente: essa dunque affetta la differenza tra le differenze trovate, ossia le differenze seconde dei valori delle colonne A e B (Vedi tabella XVIII.). Queste differenze oscillano fra 0,8125 e — 0,0625; il Plantamour però sceglie, non dice con quale criterio, un unico coefficiente eguale a — 0,416 da applicarsi alle differenze fra le medie temperature di un mese ed il successivo. (Si noti che la differenza fra il numero dei giorni da un mese all'altro varia solo da 1 giorno a 3). Applicando lo stesso metodo alle medie decadiche, i coefficienti della correzione per ciascuna decade, risulterebbero dalla tabella XIX dove è a notare che i 36 punti debbono distare di giorni 10,1458 circa. Questi coefficienti di correzione da applicarsi alle medie decadiche, sebbene possano sembrare grandi per qualche decade (si noti che debbono applicarsi alle differenze prime) diminuiscono tuttavia d'importanza se si pensa che è del tutto arbitraria l'ipotesi che

TABELLA XIX.

Decadi	A	B	C=A—B	D	Decadi	A	B	C=A—B	D
1 ^a	5,0729	5,00	0,0729	0,0073	19 ^a	187,6979	186,25	1,4479	0,1448
2	15,2187	15,00	0,2187	0,0219	20	197,8437	196,25	1,5937	0,1594
3	25,3645	25,50	—0,1355	0,0123	21	207,9896	206,75	1,2396	0,1127
4	35,5104	36,60	—0,4896	0,0489	22	218,1354	217,25	0,8854	0,0885
5	45,6562	46,00	—0,3438	—0,0344	23	228,2812	227,25	1,0312	0,1031
6	55,8020	55,125	0,6770	0,0821	24	238,4271	237,75	0,6771	0,0617
7	65,9479	64,25	1,6979	0,1698	25	248,5729	248,25	0,3229	0,0322
8	76,0937	74,25	1,8437	0,1844	26	258,7187	258,25	0,4687	0,0469
9	86,2395	84,75	1,4895	0,1354	27	268,8646	268,25	0,6146	0,0615
10	96,3854	95,25	1,1354	0,1135	28	279,0104	278,25	0,7604	0,0760
11	106,5312	105,25	1,2812	0,1281	29	289,1562	288,25	0,9062	0,0906
12	116,6771	115,25	1,4271	0,1427	30	299,3020	298,75	0,5521	0,0502
13	126,8229	125,25	1,5729	0,1573	31	309,4479	309,25	0,1979	0,0198
14	136,9687	135,25	1,7187	0,1719	32	319,5937	319,25	0,3437	0,0344
15	147,1146	145,75	1,3646	0,1240	33	329,7396	329,25	0,4896	0,0490
16	157,2604	156,25	1,0104	0,1010	34	339,8854	339,25	0,6354	0,0635
17	167,4062	166,25	1,1562	0,1156	35	350,0312	349,25	0,7812	0,0781
18	177,5521	176,25	1,3021	0,1302	36	360,1771	359,75	0,4271	0,0388

la media decadica corrisponda al punto di mezzo della decade corrispondente, ciò che è come supporre che i valori dei punti della porzione della curva che rappresenta la decade siano in progressione aritmetica, il che non è.

Il Chiar. Prof. Schiaparelli in uno dei suoi lavori (1) propone un metodo anche più minuto. Avendo egli, per designare le ore della giornata, adottata la notazione astronomica incominciando la numerazione dal mezzodì osserva che le medie dei singoli giorni adoperati per ricavare la media mensile. rappresentano l'istante medio fra quelli indicati dalle ore di osservazione (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24) e precisamente ore 0,0625 dopo mezzodì e che perciò la media fatta sotto la data 1 Gennaio, corrisponde a giorni 1.0625. Per paragonare poi le date dei diversi mesi, imagina proseguita la numerazione dei giorni per tutto l'anno, cosicchè per es. la data del 31 gennaio corrisponde al 31,0625. Inoltre per tener conto dei 7 anni bisestili che si contano nei 30 anni da lui scelti, considera come media del Febbraio la quantità:

$$\frac{1}{30} (23.45,5625 + 7.46,0625) = 45,6792$$

avendo calcolata la data 45,5625 per gli anni comuni e 46,0625 per i bisestili. Proseguendo in tale maniera, secondo Schiaparelli, per i suoi 30 anni di osservazione le medie mensili effettive devono cadere alle date della colonna 1^a della tabella XX. Nella 2^a colonna sono invece riportate le date delle medie equidistanti, e nella 3^a la differenza tra le due date.

Le date equidistanti dividono l'anno Giuliano di giorni 365,25 in 12 parti eguali a partire dal 1^o Gennaio con intervalli uguali di giorni 30,4375. Le differenze, come si vede, giungono ad un giorno e mezzo; ma, dice lo Schiaparelli, potrebbero tutte ridursi ad essere minori di 1 giorno, facendole parte positive e parte negative.

Le differenze poi trovate, qualunque esse siano, devono

(1) V. ult. op. cit.

moltiplicarsi per l' aumento medio del valore del fenomeno in 24 ore, dedotto dalle medie mensili ricavate dalle osservazioni.

TABELLA XX.

Mese	Date effettive	Date effettive	Differenza
Gennaio	16,0625	16,0625	0,0000
Febbraio	45,6792	46,5000	0,8208
Marzo	75,2958	76,9375	1,6417
Aprile	105,7958	107,3750	1,5792
Maggio	136,2958	137,8125	1,5167
Giugno	166,7958	168,2500	1,4542
Luglio	197,2958	198,6875	1,3917
Agosto	228,2958	229,1250	1,8292
Settembre	258,7958	259,5625	1,7667
Ottobre	289,2958	290,0000	0,7042
Novembre	319,7958	320,4375	0,6417
Dicembre	350,2958	350,8750	0,5792

Dopo di che lo Schiaparelli calcola la formola besseliana, osservando che tale formola non può ancora dichiararsi esatta per rappresentare i valori del fenomeno nei singoli istanti dell' anno; ma solo le loro medie prese per intervalli mensili. Ma per il caso delle decadi, i coefficienti calcolati direttamente sulle medie, sono, secondo Schiaparelli, sufficientemente esatti perchè le correzioni che egli propone sono affatto trascurabili non ostante che egli prenda questa volta le mosse da un punto

di vista diverso, più generale. Egli infatti si pone la questione in questi termini: « Essendo, sopra una serie di valori normali formati per semplice media, senza correzione, calcolata una formola empirica algebrica o trigonometrica, determinare le modificazioni da apportarsi ai coefficienti della formola, affinché questa rappresenti esattamente il fenomeno ».

Egli ammette che l'espressione vera di un fenomeno sia data dalla formola

$$y = A + B \sin \varphi + C \cos \varphi + D \sin 2\varphi + E \cos 2\varphi + \dots$$

ma che avendo usate medie troppo comprensive si sia trovato:

$$y = A' + B' \sin \varphi + C' \cos \varphi + \dots \text{ etc.}$$

Con un'analisi molto minuta riesce a dimostrare che sarà:

$$A = A' ; B = B' \frac{q \sin \frac{1}{2} \theta}{\sin \frac{1}{2} q \theta} ; \text{ ecc.}$$

Dove θ è l'intervallo fra due ordinate consecutive della curva, cioè fra i due punti dei quali si conoscono i valori; e q il numero delle ordinate raccolte in ciascuna media. Da queste formole deduce che è pericoloso tener conto di coefficienti besseliani dedotti dalle sole medie mensili, mentre quelli dedotti dalle medie decadiche possono dirsi esatti in pratica, e dà per questi approssimativamente le correzioni:

$B = B' + 1,0013$	$F = F' + 1,0114$
$C = C' + 1,0013$	$G = G' + 1,0114$
$D = D' + 1,0050$	$H = H' + 1,0180$
$E = E' + 1,0050$	$K = K' + 1,0180$

nelle quali per essere i coefficienti così poco diversi dall'unità potrà anche supporre $B = B'$, $C = C'$ etc. Così hanno fatto anche il Celoria, il Rizzo ed altri.

In un modo più completo ha studiato il Weihrauch la risoluzione del problema di passare da un sistema di dati di intervalli disuguali ad un sistema di dati equidistanti.

Il suo metodo consiste nel trovare, per mezzo dell'integrazione, la « curva areale » che ha per ordinate il valore dei punti non equidistanti e per ascisse la loro distanza dall'origine, e quindi calcolare i valori di ordinate equidistanti. Un tale metodo è stato da lui applicato alla ricerca della curva annuale della temperatura, partendo dalle medie mensili e ricavandone i 12 valori equidistanti. Inserisce anche le trasformazioni ed i logaritmi necessari per rendere più agevole il calcolo. Non avendo egli considerato il caso delle decadi non avrei potuto approfittare delle sue formole e degli aiuti che egli mi avrebbe somministrati nell'impiego delle medie mensili qualora mi fossi deciso per quel metodo. D'altra parte si scorge poi dall'esempio da lui citato dell'andamento della temperatura a « Dorpat » che la correzione sopra i valori normali non è tale da non potersi tralasciare.

Mentre dunque i coefficienti del Plantamour e, per il caso di medie mensili, quelli di Schiaparelli mostrebbero necessaria la correzione, sebbene i coefficienti del primo autore poco si accordino con quelli del secondo, è poi vero che essi nell'uno e nell'altro caso dipendono dall'ammettere a priori che la media rappresenti il punto di mezzo del periodo. Ora ciò può dimostrarsi non esatto, in quanto che, i valori dati dal Weihrauch col metodo sopra accennato e quelli stessi ricavati dalle formole periodiche ottenute da Schiaparelli, Celoria, Rizzo ed altri, procedono di giorno in giorno non secondo una progressione aritmetica ma secondo una legge più complicata, che non si accorda col porre la media dei valori di un periodo al punto medio di questo. Tutto ciò bene considerato, io ho creduto superflua la correzione.

(*Continua*).

AUGUSTO STABILE

A traverso Lione, Parigi e Londra

GLI OSSERVATORJ

Queste note furon raccolte in una visita fatta da me nel luglio scorso ai principali Istituti Scientifici di Lione, Parigi e Londra. Ho creduto opportuno tener separati gli appunti riguardanti gli Osservatorj, da quelli riguardanti gli altri Istituti scientifici. Risentono un po della mia professione, e il lettore se ne accorgerà subito: ma ho preferito lasciar loro la nota personale piuttosto che ridurle al solito letto di Procuste.

Valga questo lavoro a far conoscere — almeno ai non pratici in materia — quel che sanno fare i nostri fratelli di oltr'Alpe.

A. S.

Milano — Dicembre 1906.



I. PARTE

Gli Osservatorj astronomici e meteorologici. (1)

LIONE. — L'*Osservatorio astronomico e meteorologico*, fondato nel 1878, è situato a 10 Km. al S-W di Lione, su di una ridente collina, a « S. Genis-Laval »; e comprende un importante Osservatorio astronomico e tre Stazioni meteorologiche: direttore ne è il chiarissimo prof. André.

In assenza di questi, gentilmente mi acoompagnarono e mi furono larghi di tutti gli schiarimenti e dati necessari gli astronomi Guillaume e Luizet.

I *Lavori astronomici* che si compiono in questo Osservatorio, tanto ben situato, sono:

Il *Servizio meridiano*, cioè, la determinazione dell'ora ed il catalogo delle stelle;

il *Servizio degli equatoriali*, che comprende, il sole, le occultazioni, i fenomeni di Giove, le comete e le stelle variabili.

(1) Di passaggio da Torino, feci una piccola sorta all'Osservatorio, dove l'illustre direttore prof. Boccardi ed il suo 1° astronomo mi accolsero cordialmente, e mi furono larghi di notizie sui buoni per quanto modesti istrumenti ivi installati. Anzi, il prof. Boccardi mi fece omaggio della sua bella Nota all'Accademia delle Scienze di Torino, sul suo geniale « Metodo per la determinazione delle costanti dell'Istrumento meridiano. — C. Clausen. Torino, 1905.

Gli *Istrumenti* principali all' uopo installati sono:

1 istrumento meridiano, di 12 cent. d'apertura;

1 equatoriale *coudé*, simile a quello di Parigi, di cent. 32 d'apertura;

2 altri equatoriali di cent. 16.

Naturalmente nelle osservazioni notturne l'illuminazione del campo è fatta mediante la luce elettrica.

I *Lavori meteorologici* comprendono: le *osservazioni giornaliere* e la *previsione del tempo*.

Le osservazioni meteorologiche si fanno alle ore 7, 12, 15, 18 e 24 di ciascun giorno; e questo servizio comprende gli apparecchi registratori Mascart, per l'elettricità atmosferica ed il magnetismo terrestre.

Ogni giorno poi si fa la previsione del tempo, e si manda telefonicamente ai giornali di Lione; e pure tutti i giorni si invia l'ora al « Palais des Arts » (T. m. di Parigi).

Naturalmente l'Osservatorio è dotato di istrumenti per l'osservazione diretta ed autoregistratori, fra i quali: barometro, termometro, igrometro, pluviometro, pluvioscopio, apparecchio per la misura dell'insolazione; un apparecchio Paulin (di Grenoble) serve per l'osservazione dei movimenti sismici. Una lunga galleria sotterranea, specialmente adibita alle esperienze di ottica, ed una ricca biblioteca completano il bel l'Osservatorio.

Da parecchio tempo in questo Tempio d'Urania si studia assiduamente il sole: l'astronomo Guillaume, particolarmente addettovi, per facilitare il rilievo di posizione delle macchie solari, adopera una serie di undici grafici che rappresentano, in proiezione ortografica, i paralleli ed i meridiani del sole per valori equidistanti dell'inclinazione del piano dell'equatore solare sull'eclittica (1).

Tale, nelle sue linee generali, è l'Osservatorio di Lione.

(1) J. GULLAUME. — Instructions pour les Observations du Soleil par projection et leur réduction — (Paris, 1903, Société Astronomique de France);

id. — Le dernier minimum des taches du Soleil et remarques au sujet de la loi des zones — (Paris, 1903, Gauthier-Villars).

PARIGI. — L' *Osservatorio di Parigi* si innalza all' estremo Sud dell' *Avenue de l'Observatoire*: è davvero meraviglioso. La costruzione di questo imponente edificio era nell'anno 1668 già incominciata, quando quattro anni dopo il nostro illustre Cassini ne fece cambiare tutto il tracciato, onde orientare le fronti esattamente secondo i punti cardinali: la linea della facciata meridionale coincide con la latitudine di Parigi.

La bella sala meridiana, le torri ed i sotterranei immensi, lasciano nel visitatore una profonda impressione, indimenticabile.

Direttore dell'Osservatorio è l'illustre M. Loewy; fui accolto da lui, dal Signor Fraissinet e dagli altri astronomi, con una cordialità davvero immeritata.

Il Loewy è particolarmente illustre per i perfezionamenti apportati alla tecnica dei cannocchiali, per l'invenzione dell'equatoriale *coudé*, e per l'efficace impulso dato alla *Carta del Cielo* ed all'*Atlante fotografico della Luna*, eseguito mediante il grande equatoriale *coudé* dell'Osservatorio stesso.

La serie delle pubblicazioni di questo celebre Osservatorio apparse al 1905 è la seguente:

1. 27 fogli della *Carta del Cielo*;
2. il 9. fascicolo dell'*Atlante fotografico della Luna*;
3. il 2. volume del *Catalogo fotografico del Cielo*;
4. il volume degli *Annali* (1).

Attualmente poi si sta ultimando l'installazione del grande spettroscopio, aggiunto al grande equatoriale *coudé*, e che costituirà un tipo d'istrumento tutt'affatto speciale in astronomia.

Numerosi e tutti importanti sono i *lavori* che si compiono in questo primario istituto scientifico:

1. *Servizio meridiano*. — Il servizio di giorno vien eseguito mediante il grande circolo meridiano, e comprende le osservazioni del sole, della luna, dei pianeti, delle stelle circumpolari e delle fondamentali. Il servizio notturno si effettua

(1) Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris — (Paris Imprimerie Nationale).

mediante il grande strumento meridiano, e comprende la determinazione delle coordinate delle stelle di riferimento per la carta fotografica del cielo, nonchè le osservazioni della luna e dei grandi pianeti. Col bel circolo meridiano del giardino poi, si continuano le ricerche sulla latitudine e sulle posizioni delle stelle fondamentali.

2. *Servizio degli equatoriali.* -- Col grande equatoriale *coudé*, è noto, si effettua la fotografia della luna; e potemmo d'avvicino osservare gli splendidi *clichés* ottenuti. Coi due equatoriali della torre dell'Ovest e di quella dell'Est invece, si compiono le osservazioni delle comete, quelle per le determinazioni delle stelle di confronto, nonchè la misura di stelle doppie e triple, ecc.

3. *Servizio dell'ora.* — Questo servizio comprende due parti: la distribuzione dell'ora siderale nell'interno dell'Osservatorio, e l'invio dell'ora in provincia.

4. *Meteorologia.* — Ogni apparecchio è munito di autoregistratori Richard.

5. Altri servizi importantissimi sono: l'*Astronomia fisica*; la *Carta fotografica del Cielo*, e l'*Ufficio delle calcolazioni*. Ogni astronomo oltre al concorrere alle opere comuni ha in corso delle ricerche personali. Ricchissimi sono, il *Museo astronomico* e la *Biblioteca*; noto a tutti è il *Bulletin astronomique*, fondato nel 1884 da Mouchez e Tisserand e pubblicato dall'Osservatorio medesimo (1).

* * *

A Montsouris, presso Parigi, vicino all'Osservatorio meteorologico municipale, trovasi l'*Osservatorio del « Bureau des Longitudes »*. Direttore ne è l'illustre comandante E. Guyou, il quale, mi fu pure largo di cordialità e di schiarimenti.

Questo Osservatorio è adibito specialmente alle esercitazioni pratiche di geodesia e d'astronomia, per i geografi, i marini e gli astronomi. Possiede ottimi meridiani ed equatoriali, nonchè perfezionati strumenti magnetici e teodoliti.

(1) Gauthier-Villars, Paris.

Il Guyou mi fece poi conoscere nei minimi particolari altri due originali e preziosissimi strumenti: il giroscopio collimatore Fleuriais, sestante che lascia libero l'osservatore nei suoi movimenti, e l'astrolabio Claude-Driencourt, che servì alla determinazione della longitudine di Brest (1).

In un cordialissimo colloquio l'illustre calcolatore del « Bureau », L. Schulhof spiegò per filo e per segno i metodi di calcolazione per la *Connaissance des temps* e per l'*Annuaire*.

Regola generale, insistè lo Schulhof, a differenza del *Nautical Almanac*: *Perchè le interpolazioni, dannose, siano evitate, il Bureau prende degli intervalli relativamente piccoli, desiderando fornire agli osservatori delle effemeridi comode: la parallasse è data di ora in ora!*

È noto, che redattore della *Connaissance des Temps* è il sullodato Loewy.

Lo Schulhof poi, nel lasciarmi, volle farmi omaggio della sua interessantissima monografia *Sur les Etoiles filantes* (2).

* * *

Pure una visita a Juvisy, per stringere la mano notissimo Flammarion, e visitarvi il suo bell'Osservatorio, (Vedi fig. 1), che ha il grande merito di essere interamente fondato e mantenuto dall'iniziativa individuale, di quel grande volgarizzatore della scienza che è il Flammarion stesso.

(1) M. FAVÈ. — Notice sur l'Horizon gyroscopique Fleuriais — (Paris, 1904, Imprimerie Nationale).

E. GUYOU. — Application du Telephone et de l'Astrolabe Claude-Driencourt ecc. — (Paris, Academie des Sciences, 1906).

(2) L. SCHULHOF. — Sur les Etoiles filantes — (Paris. 1894, Bulletin astronomique).

Il buon gusto prevale un po' dappertutto, ed i libri, ben ordinati, invadono letteralmente ogni angolo dell'Osservatorio.



Fig. 1.

La *Specola*, sull'alto del fabbricato, accoglie un bellissimo equatoriale fotografico (vedi fig. 2), un meridiano, l'orologio

siderale ed altri istrumenti: fotografie e studi interessanti ne completano l'arredo.

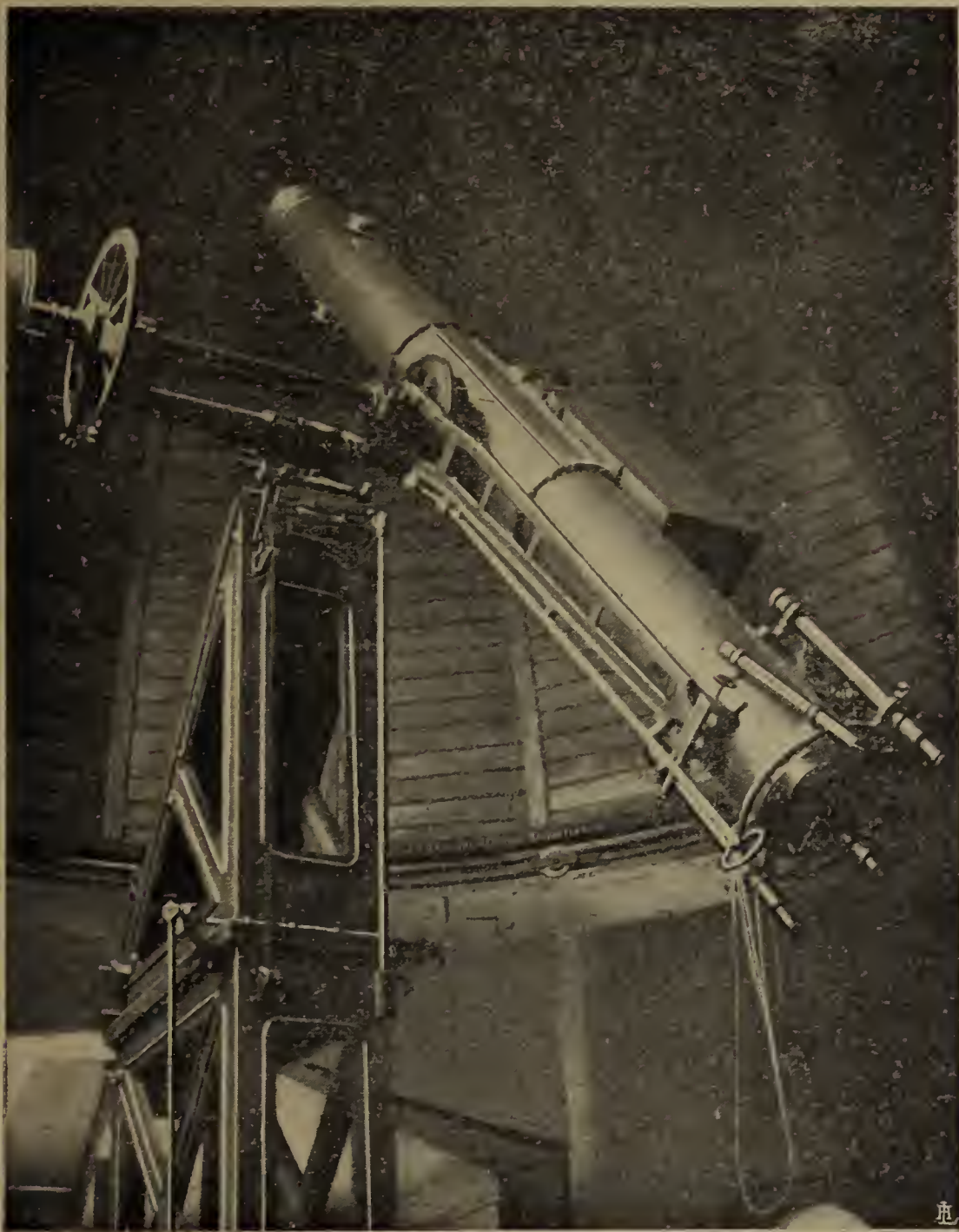


Fig. 2.

Nell'interno, sul terrazzo e nel magnifico parco ad uno svolto, ad un cespuglio, sbuca fuori qualche apparecchio per le osservazioni meteorologiche. Sono lavori caratteristici di questo istituto le osservazioni del pianeta Marte, di Saturno, Giove, delle comete e delle stelle doppie. L'egregio Signor

Loisel poi continua assiduamente le osservazioni climatologiche; studia la temperatura sul suolo e nel sottosuolo, e tutti gli altri problemi di meteorologia agraria.

Il Flammarion, nel congedarsi, mi fece omaggio della sua *Astronomie des dames* (1) che rispecchia fedelmente le attitudini dell'A.

* * *

Non poteva esser tralasciata la visita all' *Osservatorio della Société Astronomique de France*, il quale possiede modesti ma ottimi strumenti d'osservazione; tiene, come è noto, corsi e conferenze di astronomia pratica, e pubblica il diffusissimo *Bulletin*.

Quando, in Italia, si arriverà a fare altrettanto?

Ricordo pure fra le utili pubblicazioni di questo Istituto scientifico popolare, la « *Instruction sur les observations a faire des Taches solaires* », di A. Schmoll; che raccomando vivamente agli studiosi della bella scienza del cielo (2).

* * *

In *Rue de l'Université* poi, ha sede il *Bureau central météorologique de France*, diretto dal chiarissimo prof. E. Mascart, e che corrisponde al nostro « Ufficio centrale di meteorologia » di Roma.

L'egregio prof. Angot mi fu prodigo di schiarimenti su questo importantissimo Istituto scientifico.

Anche qui abbiamo *istrumenti autoregistratori* ed *istrumenti per l'osservazione diretta*, della massima precisione: barometri, anemometri, pluviometri, termometri, ecc.

Succursale di questo Osservatorio è quello della *Torre Eiffel* (300 m.), del quale presi pure una fotografia, ma non bella. Lassù, nelle varie piattaforme di quell'immensa mole,

(1) Paris — E. Flammarion, éditeur.

(2) Paris — Hôtel des Sociétés Savantes.

trovansi 4 installazioni strumentali; al sommo, la stazione possiede: 1 anemometro, 2 anemoscopi, 1 termometro a trasmissione elettrica e 2 a massima e minima, 1 psicometro, 1 termometro auto-registratore, nonchè un apparecchio telefonico, in comunicazione col « Bureau central ».



Fig. 3.

Al « Bureau central » poi, oltre i comuni istrumenti auto-registratori, in comunicazione elettrica con quelli della Torre Eiffel, v'ha un ingegnosissimo anemometro speciale, ideato

dallo stesso Prof. Angot. Gli abbondanti strumenti del giardino, non sono convenientemente installati, a detta del medesimo Prof. Angot.

Tengo anche a ricordare, con vero compiacimento ed ammirazione, gli importanti lavori e le preziose pubblicazioni di questo « Bureau central » e dei suoi addetti, nonchè gli studi che si sono fatti sulla Torre Eiffel da altri illustri scienziati:

Vi ha: il *Servizio di climatologia, meteorologia generale ed istrumenti*; *Servizio della previsione del tempo*. Pubblica: il *Bulletin international* quotidiano, il *Bulletin mensuel*, ben fatto, e gli *Annales*, Un' estesa relazione poi sugli istrumenti e le osservazioni di questo Osservatorio centrale, trovasi negli annali del medesimo per gli anni 1889 e 1897, composta dal prof. Angot; del quale ci permettiamo ricordare ancora due altre preziose monografie: *Sur la variation diurne de la Declinaison magnetique* ecc. (1), e, *Etude sur la variation diurne de la temperature* (2); nonchè le bellissime fotografie delle nubi, eseguite dal medesimo.

Sulla Torre Eiffel si eseguono: esperienze di telegrafia ottica, studi sulle variazioni dell'elettricità atmosferica, studi comparativi dei fenomeni meteorologici, ricerche sulla resistenza dell'aria, ricerche biologiche, ecc.

* * *

L' *Osservatorio meteorologico di « Parc-Saint-Maur »*, non lungi da Parigi, è diretto dall' illustre Moureaux.

Vi si fanno le osservazioni tutte le ore, dalle 6 alle 21, e comprendono: il barometro, la Temperatura, la Nebulosità, l'Umidità, la direzione del vento e delle nubi, nonchè la forma di queste ultime, la Pioggia, la temperatura massima e minima sul suolo, e la temperatura del sottosuolo, a 30 cm., 65 cm., e 1 m. di profondità.

Gli istrumenti auto-registratori servono soltanto per controllare le osservazioni dirette.

(1) *Memoires* de 1899.

(2) Sonder — Abdruck aus dem « Hann-Band der Meteorologischen Zeitschrift 1906 ».

Il servizio magnetico poi, a causa dei vicini trams elettrici, è stato sospeso anche in questo osservatorio. Noto un buon cannocchiale per l'osservazione delle macchie solari, ed un sufficientemente sensibile sismografo.

Importante osservatorio davvero, ed in ridente ed adatta posizione.

* * *

L'*Osservatorio meteorologico municipale* di Parigi, comprende, l'*Osservatorio di Montsouris*, presso Parigi e quello della *Torre Sant Jacques*, in Parigi stesso, nella « Ruede Rivoli »: Capo servizio è l'egregio e cortissimo signor Jaubert.

L'osservatorio pubblica un *Bollettino quotidiano*, molto interessante, contenente fra l'altro:

I diagramma degli Istrumenti auto-registratori della *Torre Sant Jacques*; le osservazioni delle correnti superiori desunte dalle nubi; la situazione nella regione di Parigi, e quella in Europa; nonchè tutte le altre osservazioni fatte in Parigi e nella regione.

L'*Osservatorio di Montsouris* fu creato da Duruy, ed i suoi importanti lavori sono divisi in 3 sezioni principali:

1^a) Servizio metereologico; 2^a) Servizio micrografico; 3^a) Servizio chimico.

Il servizio meteorologico riflette specialmente la climatologia di Parigi e della regione: quando fu fondato costituiva l'ufficio meteorologico centrale; oggi si occupa solamente dei fenomeni atmosferici della Regione parigina, studia le variazioni meteorologiche ed i fenomeni ottici dell'atmosfera, ed istituisce altre interessanti ricerche.

Gli *Istrumenti*, tanto ad osservazione diretta che auto-registratori, sono i soliti; ma sono ottimamente installati: semplici e praticissimi poi sono quelli per ottenere la direzione media dei venti, e la direzione e velocità delle nubi.

All'*Osservatorio della Torre Sant Jacques* invece, si centralizzano le osservazioni della regione, si redige il *Bollettino* e si danno le comunicazioni ai giornali.

L'egregio direttore mi spiegò inoltre i suoi particolari

studi sulla previsione del tempo; nonchè sulle Relazioni che corrono fra i fenomeni meteorologici e quelli fisiologici: un lavoro enorme ed interessantissimo davvero. E parlò, con vero entusiasmo, delle osservazioni fatte in Algeria, in pallone, dell' Eclisse totale di Sole del 30 agosto dell' anno scorso; la relazione dettagliata delle quali trovasi nel « *Rapport officiel de la Mission aéronautique envoyée à Constantine par le Ministre de l' Instruction publique* », pubblicato in estratto « dall' *Aérophile* », il Bollettino ufficiale dell' « *Aéro-Club de France* ».

* * *

LONDRA. — Il famoso *Osservatorio di Greenwich* è a Sud-Est di Londra, nel Parco omonimo e nella parte più alta del medesimo. Fu fondato nel 1675 da Carlo III, e giustifica la grande reputazione, di cui gode, cogli illustri astronomi che vi sono addetti, nonchè coll' eccellenza degli strumenti che vi sono installati.

Flamsteed, il primo direttore, fu il creatore della parte antica dell' Osservatorio (vedi fig. 3), vengon poi Flally, Bradley, Maskelyne, Pond, Airy, ecc. Airy ha dotato l' importante istituto scientifico del suo colossale circolo meridiano, del suo Alt-azimutale e del prezioso Zenitale.

Gli *Istrumenti* più colossali e davvero meravigliosi dell' Osservatorio astronomico sono:

Il predetto grande Meridiano, con le installazioni accessorie di due altri piccoli circoli meridiani e di due Collimatori; l' Alt-azimutale, bellissimo; il grande Equatoriale fotografico e spettrografico, uno fra i colossi della specie, sia dal lato ottico che da quello meccanico; munito di meccanismi cronometrico e di comando elettrico ingegnosissimi.

Nel mentre osservavo minuziosamente i dettagli costruttivi di questa enorme macchina, il Sole squarciò le nubi per un istante, e si poté così fotografare.

Gli istrumenti dell' Osservatorio metereologico, sono i consueti; ma dei migliori, in fatto di esattezza, ed installati con la massima cura. La maggior parte di essi trovasi sull' alto

del terrazzo dell'antico fabbricato di Flamsteed, come ben vedesi nella Fig. 3; gli auto-registratori poi sono un pò dappertutto.

Le osservazioni magnetiche vengono fatte naturalmente in un locale apposito, ben isolato da ogni influenza perturbatrice, e mediante un apparecchio magneto-fotografico.

La raccolta di istrumenti antichi, nonchè la ricchissima biblioteca, completano questo importante stabilimento scientifico.

Le *Osservazioni ed i Lavori periodici* dell'Osservatorio di Geenwich sono numerosi ed importantissimi.

Si fanno osservazioni ai teodoliti ed agli universali; si osservano le eclissi e le occultazioni; si osserva al grande equatoriale ed a quello fotografico di Thompson, nonchè all'eliografo; si fanno osservazioni meteorologiche e magnetiche; v'è il servizio del tempo e quello per la regolarizzazione dei cronometri della marina; ecc., ecc.

Una relazione dettagliata degli istrumenti e dei lavori di questo Osservatorio, è quella di *E. Walter Maunder* del titolo, *The Royal Observatory, Greenwich, a Glance at its History and Work*, edito a Londra.

Pubblicazioni importantissime dell'Osservatorio stesso sono « *The Observatory* » e il « *Companion* »; il primo contenente fra l'altro le relazioni delle sedute delle *R. Società Astronomica e Meteorologica*, nonchè quelle della *Società Astronomica Britannica*.

Ricorderò pure fra le pubblicazioni che ci interessano, « *Sgmons's Meteorological Magazine* », ottima sotto ogni rispetto (1).

* *

Alla fine di questa rapida, troppo rapida, rassegna degli Osservatorj di Lione, Parigi e Londra, sento il dovere di rinnovare i miei ringraziamenti agli illustri scienziati che mi furono larghi di notizie e di schiarimenti, mettendomi così nella possibilità di dare delle informazioni precise.

(1) London: E. Stanford, 12-14, Long Acre, W. C.

FRA AGOSTINO PROF. DOTT. GEMELLI

dell'Ordine dei Minori

PER L'EVOLUZIONE

2) La nozione di specie e le teorie evoluzionistiche.

Lo studio degli esseri che hanno vissuto sulla terra durante i vari periodi della terra dimostra che la vita animale e vegetale hanno subito notevoli trasformazioni. La più grande parte degli esseri che è vissuta nelle prime epoche è scomparsa ed ha lasciato il posto a specie nuove. A guisa di un fiume la vita è andata, durante il corso della storia della terra, man mano e continuamente rinnovandosi.

E in questo rinnovamento le forme nuove, che hanno volta a volta preso il posto delle antiche, sono forme che meglio delle precedenti sono adattate alle condizioni di vita che la terra ha presentato nei rispettivi periodi.

Come si sa, la terra ha presentato nel corso della sua storia variazioni nella struttura della sua crosta, nella conformazione di questa, nel rapporto tra le terre emerse e le acque, nel clima ecc.; si è avuto cioè, come lo dimostrano i geologi e come è ammesso da tutti, una vera evoluzione in virtù della quale le forze telluriche, climateriche, ecc. sono andate mano a mano avvicinandosi ad uno stato di equilibrio meno instabile. Agli sconvolgimenti rapidi dei primi tempi, alla temperatura elevata si è sostituito uno stato di quiete relativo nel quale la crosta si è assestata a seconda delle forze varie che sui vari punti di essa agivano; essa è venuta acquistando così una configurazione definita; la temperatura si è abbassata e il clima è andato riducendosi entro i limiti fra i quali la vita è possibile. Il comparire della vita vegetale, e poscia della vita animale, ha portato un nuovo fattore nelle condizioni di vita, poichè, come si sa, i rapporti tra vegetali e vegetali, tra vege-

tali ed animali, tra animali ed animali, sono intimi e complicati.

Questi fatti dimostrano che si è avuta una successiva e continua evoluzione della terra, evoluzione alla quale fu parallela la trasformazione della fauna e della flora. Così ci si spiega come il mutarsi continuo delle condizioni di vita, che la terra presentava nel corso della sua storia, determinava la scomparsa di forme di animali e di vegetali ai quali non era più possibile la vita nelle nuove condizioni sopravvenute. Però la paleontologia, accanto alla dimostrazione della scomparsa di un grande numero di esseri, ci offre anche la dimostrazione della comparsa di nuove specie e vegetali ed animali. A tratti, quando le condizioni della vita avevano raggiunto un certo equilibrio, qua e là, nuovi esseri sostituivano nel circolo perenne della vita quelli che avevano dovuto inesorabilmente scomparire. E così è avvenuto che nei « periodi di mutazione » la fauna e la flora della terra ha mutato completamente la sua fisionomia. Ora, quando i naturalisti, grazie alle ricerche paleontologiche, hanno potuto, stabilire questa legge, si sono tosto domandati: Dove hanno avuto origine queste nuove specie?

Qui naturalmente è necessario ricorrere a quella ipotesi che più d'ogni altra si presenta probabile e che più d'ogni altra soddisfa alle esigenze dell'indagine scientifica. L'uomo che ha assistito della scomparsa dell'enorme Mammouth, l'elefante dell'età della pietra, o di quel grande sdendato che i paleontologi hanno chiamato Glypodonte, o del Macherodus, o dell'orso delle caverne, se ci ha lasciato nei rozzi disegni, con i quali ha decorato le pareti della grotte, e nelle sculture, con le quali ha adornato i suoi utensili di avorio, la testimonianza dell'esistenza di questi esseri, i resti dei quali formano oggidì i tesori dei nostri musei, non ci ha però lasciato detto come rispettivamente l'elefante, l'orso, ecc. hanno sostituito quegli enormi animali.

Nè la cosa era forse possibile. Anche in tempi relativamente recenti dalla nuova Zelanda è scomparso il terribile Moas, che era un uccello gigante (il Dinornis); nel XVI sec. dall'isola Maurizio è scomparso il Dronte, un uccello strano

dal becco avente una specie di corno ricurvato in basso; altri animali ancora sono scomparsi in tempi più recenti, altri persino vanno scomparendo sotto i nostri occhi per l'usura esercitata sulla loro vitalità da condizioni di vita incompatibili con la vita, ma questa scomparsa è così lenta e così graduale che sfugge all'osservatore, il quale solo potrebbe rendersene conto ed abbozzare una fisionomia della fauna o della flora di una data epoca con indagini estese, difficili, quali oggi noi non sappiamo fare che in modo incompleto. D'altra parte la invariabilità del periodo della storia della terra che attraversiamo da secoli, sottrae alla nostra osservazione quel materiale che dovrebbe dimostrare in qual modo alle forme che si estinguono si sostituiscono forme nuove.

È necessario quindi ricorrere alla ipotesi.

Due sole sono possibili: O si sono avuti nuovi ed altrettanti atti di creazione, oppure le specie nuovamente comparse sono derivate per trasformazione da quelle delle quali esse hanno prese il posto. Ora, perchè la prima di queste due ipotesi ne appare da molti punti di vista assurda, la seconda si presenta a noi come quella più conforme all'ordinamento dell'Universo. Infatti non è lecito far intervenire l'opera diretta, o indiretta di Dio quando ci si può dare ragione di un fenomeno in modo naturale.

Gli è così che — come ha osservato di recente Bonnier — si ha di questa ipotesi una specie di dimostrazione *ab absurdis*. I naturalisti d'oggi sono cioè tutti evoluzionisti solo perchè essi non possono formulare un'altra concezione sufficiente per spiegare la successione delle faune e delle flore che si sono volta a volta succedute sulla faccia del nostro pianeta. Sarebbe però desiderabile che si potesse dimostrare in modo sperimentale ciò che l'osservazione pura ci conduce ad ammettere in modo indiretto.

Questa insufficienza della dimostrazione fornitaci dall'evoluzionismo ci dà ragione del fatto che molti, fra coloro che non sono naturalisti, non ammettono l'evoluzionismo. Questa avversione all'evoluzionismo è frequente specialmente tra coloro che non sono abituati alla ricerca delle scienze positive e al metodo logico del quale esse si servono e cioè al metodo induttivo.

Queste scienze, al contrario delle scienze deduttive, procedono per mezzo di argomenti probabili. Una sola ragione, mancando questa della forza apodittica, non ha valore per queste scienze; una ragione può rendere probabile una tesi, può renderla verosimile anche, può infirmare il valore della tesi contraria rendendola improbabile, inverosimile, ma non può dare la certezza. Però, se le ragioni di questo genere aumentano, possono dare, moltiplicandosi, una persuasione principalmente a coloro che sono in grado di apprezzare, per la loro educazione tecnica, queste ragioni nel loro intrinseco valore. Coloro che non sono usi a ricerche di questo genere, specialmente se abituati al ragionamento deduttivo, sono incapaci di apprezzare il valore dimostrativo delle singole ragioni e di collegarle insieme a dare quel grado di certezza che è proprio di queste scienze (1).

Gli è forse per questa diversità di metodo nelle ricerche che gli avversari dell'evoluzionismo, vanno ripetendo: Noi siamo persuasi del fatto che una specie può scomparire e ne apprezziamo anche le cause, ma non sappiamo comprendere in forza di quale causa e in qual modo ne appaiono delle nuove. Fateci assistere alla comparsa di una nuova specie e allora saremo persuasi.

Le recenti scoperte di Hugo de Vries, professore all'Università di Amsterdam e direttore del Giardino Botanico di quella città, ricolmano questa lacuna. Esse inoltre precisano ed aumentano le nostre nozioni sulla specie e sull'evoluzione degli esseri viventi per mezzo della investigazione sperimentale sulla trasformazione della specie. I risultati ottenuti in questo genere di indagini, che da venticinque anni vi vanno compiendo specialmente sui vegetali — i quali meglio che gli animali si prestano a questo genere di ricerche — hanno un'importanza capitale, anche perchè ci hanno aperta la via a nuovi campi di indagini. Oltre ad Hugo de Vries noi dobbiamo ricordare anche Hjalmar Nisson, direttore del Laboratorio di Svalöf in Svezia.

(1) Si vegga a questo proposito il geniale libro di Mach: *Erkenntnis und Irrtum*, Leipzig 1906.

Innanzi però di studiare i risultati ottenuti da questi due studiosi e da quelle serie oramai numerosa di ricercatori che in questi ultimi tempi ne hanno seguito le orme, è opportuno che determiniamo con la maggior precisione possibile la nozione di specie seguendola nel suo sviluppo storico.

* *

Ognuno sa a quali discussioni ha dato origine la determinazione e la delimitazione della nozione di specie nelle scienze naturali. Si può dire che intorno a questa nozione hanno tra loro tenacemente combattuto quasi tutte le teorie che a mano a mano si sono succedute nelle scienze naturali.

Mi asterrò da qualsiasi considerazione di ordine filosofico, non solo perchè non è qui il luogo di fare discussioni di questo genere, ma anche perchè i naturalisti hanno dimostrato chiaramente nelle loro discussioni di non attribuire mai a questo nome di specie il significato filosofico che è ben noto a tutti.

Nei primi tempi la parola specie non aveva certamente nelle scienze naturali il significato rigoroso che noi le attribuiamo oggidì. Aristotele, il quale con ogni probabilità per il primo divise il mondo organico secondo una classificazione sistematica ed applicò la nozione di genere e specie, dando perciò il primo fondamento alla sistematica di oggidì, aveva della comprensione del genere e della specie un'idea che ai naturalisti d'oggi, torna di certo strana. Infatti egli divideva per es., il segno animale in otto *γένη μέγιστα*, o generi superiori, i quali evidentemente corrispondono ai nostri tipi; inoltre per il primo formulò la nozione naturalistica di *εἶδος*, specie. Ora, se noi prendiamo a considerare qualcuna delle specie Aristoteliche, tosto vediamo quanto era incerto — e ciò era naturale data la limitazione dei suoi mezzi di ricerca — la nozione di specie. Noi infatti vediamo compresi da lui in una medesima specie animali appartenenti non solo a specie diverse, ma ben anco a generi, famiglie, ordini e persino a classi diverse; ne segue che parecchie delle specie Aristoteliche corrispondono a generi, famiglie ed ordini e persino a classi delle nostre classificazioni. Ne ciò ci deve stupire. Il grande Stagirita, le in-

vestigazioni scientifiche del quale formarono quasi esclusivamente il corredo scientifico dei dotti del Medio Evo, si fermava quasi esclusivamente alla forma esterna; necessariamente quindi doveva riunire insieme esseri appartenenti a gruppi diversi. Ciò che stupisce invece è che oggidì vi sia ancora qualcuno che crede legittimo servirsi — come è accaduto — dei criterî di classificazione Aristotelici per combattere le dottrine evoluzioniste, non avvedendosi che i gruppi di organismi chiamati oggidì dai naturalisti specie sono formati con criterî — come vedremo — assai diversi.

Il grande Stagirita quando distingue gli animali tra loro, e stabilisce su quali caratteri fonda la sua classificazione, dimostra di non possedere con una nettezza assoluta il criterio della *fissità dei caratteri*. Infatti questo criterio non ha altro fondamento che la frequenza; di più esso non può divenire certo che per mezzo della molteplicità delle ricerche mostranti per mezzo di parecchi osservatori il ripetersi costante dei medesimi fenomeni. Ora questo criterio fu piuttosto genialmente intuito da Aristotele piuttosto che, come giustamente osserva Houssay, rigorosamente applicato. Ne segue che molti dei gruppi formati da lui non traducono — come deve avvenire in una classificazione metodica — il complesso dei caratteri anatomici, fisiologici, biologici, ecc., di quel dato gruppo di animali, ma non sono altro che l'espressione del giudizio popolare dei suoi tempi. Ciò però non toglie alcunchè al grande merito dello Stagirita, il quale per il primo formulò una classificazione per quei tempi tanto mirabile che, attraverso i commentarî di Avicenna, ha avuto un'influenza grandissima sulla cultura scientifica dei secoli successivi.

I criterî Aristotelici andarono man mano perfezionandosi in questo campo per opera di tre illustri scolastici: Alberto Magno, Tommaso di Cantimpré e Vincent de St. Beauvais; però per aversi un reale progresso bisogna giungere sino ad Edward Wotton (1492-1553), medico inglese, il quale ebbe soprattutto il merito di aver espulso dal corpo delle nozioni scientifiche i mostri che il medio Evo vi aveva incorporato. Egli per di più fu il primo che applicò scientificamente il principio della

frequenza di un carattere come criterio di distinzione tra i caratteri da usarsi per una metodica classificazione. Egli non si accontentò di considerare gli animali, come facevano i suoi contemporanei, come un complesso indeterminato, ma insistette sulle necessità di analizzare e di distinguere i caratteri differenziali dei varî animali. Il Medio Evo si era dilettrato soprattutto di descrivere le varietà, i mostri, gli esseri strani; si era compiaciuto delle relazioni fantastiche di leggende esotiche; Wotton ebbe il merito di dimostrare quanto fosse necessario trascurare tutto questo materiale, pascolo acconcio solo a soddisfare la curiosità, ma non l'amore alla scienza e nel suo libro *De Differentiis animalium* ritornò alle tradizioni Aristoteliche. Esposta la costituzione dei corpi e mostrato come gli animali possono differire in modi innumerevoli per la presenza o l'assenza di alcune parti, per i costumi, per gli organi di senso, per la riproduzione, ecc., separò, come Aristotele, gli animali in gruppi. È però da osservarsi che questa poderosa opera non esercitò grande influenza sui suoi contemporanei.

Andrea Cesalpino, professore di medicina prima a Pisa, poi a Roma, ove fu medico di P. Clemente VIII, aveva una profonda conoscenza di Avicenna e di Averröes ed esercitò una grande influenza sulla sistematica dei suoi tempi. Essendosi soprattutto occupato di botanica, nel libro « *De Plantis* » (1583) classificò 800 specie vegetali. Colpito per il primo dall'importanza dei semi, che egli paragonò alle uova degli animali, se ne servì come di criterio quasi esclusivo di classificazione.

Rondelet, Gesner, Aldovrandi — il materiale scientifico raccolto dal quale si sta di questi tempi investigando e raccogliendo accuratamente — contribuirono al continuo progresso della sistematica, però non certo nella misura di Andrea Cesalpino.

La sistematica fece un reale progresso con i lavori di John Ray per il fatto che essi avevano un reale valore tecnico, ma soprattutto per il fatto che Ray per il primo tentò di dare una definizione obbiettiva della nozione di specie. Senza dubbio alcuno se ne aveva già — per merito di Aristotele — una certa nozione, come lo dimostra la creazione dei nomi di singole specie. Ma se ciò bastava per gli esseri più noti e più facili

da osservarsi, non era certo sufficiente per quegli esseri poco facile da aversi, e che non facevano parte della conoscenza volgare.

Gli è perciò che le opere *Methodus plantarum nova* (1682), l'*Historia plantarum* (1686, 1693), la *Synopsis methodica quadrupedum* (1693) e quelle: *avium*, *piscium*, pubblicate nel 1713, dopo la sua morte, hanno nella sistematica un'importanza veramente straordinaria. Ne piace perciò riportare un brano dei suoi scritti il quale meglio lumeggierà l'importanza delle ricerche di questo studioso. Ray, come dissi, fu il primo che si sia preoccupato di determinare il criterio obiettivo per distinguere una specie. « La differenza dei sessi, egli ci dice, non basta per stabilire fra gli animali una differenza di specie; i due sessi infatti, malgrado le loro numerose differenze secondarie, hanno origine dal seme di una specie unica e di sovente dai medesimi progenitori. L'identità di specie tra il toro e la mucca, tra l'uomo e la donna risulta da ciò che essi nascono dai medesimi genitori, di sovente dalla medesima madre... Anche fra le piante non vi ha segno più certo di identità specifica che la provenienza da una pianta identica. Le forme differenti conservano indefinitamente la loro specie e non accade mai di vedere che l'una nasce dalla semente dell'altra o viceversa ».

Da questo passo apparisce chiaramente che Ray pose con nettezza — e in ciò fare fu il primo — il criterio della generazione come criterio di classificazione specifica. Giova anche notare — come ha osservato Houssay — che, ad onta di ciò, Ray non era assolutamente partigiano della fissità della specie e che non era neanche cosciente della grande quistione che tra breve sarebbe nata.

« È necessario osservare, dice Ray, che, malgrado la sua costanza ordinaria, il segno di identità specifica non è perpetuo, nè infallibile. L'esperienza insegna che alcuni semi degenerano e producono, benchè raramente, delle piante specificamente diverse dalla pianta madre. Vi ha dunque nelle piante la possibilità di trasmutazione della specie ».

Ray aveva, se ben si guarda, posto molto bene la quistione. Il criterio che egli propone è, ordinariamente, valevole; ma talvolta, benchè raramente, esso è inefficace; esso esprime

dunque semplicemente una legge di frequenza, perfettamente utilizzabile nelle concezioni statiche, ma che non ha nessun valore quando noi vogliamo spingere la nostra indagine al di là per chiederci qual'è l'origine delle specie attuali. In questo caso essa non può essere altro che di pretesto a discussioni.

Le ricerche naturalistiche in questo tempo raggiungono il loro più grande sviluppo con Linneo.

Carlo Linneo, nato nel 1707 a Rashult da un pastore evangelico, era stato destinato agli studi di teologia, ma i risultati poco soddisfacenti fecero decidere suo padre a fargli apprendere il mestiere di calzolaio. Un medico, amico di famiglia, Giovanni Rothmann, lo consigliò a proseguire gli studi, poscia lo diresse all'Università di Upsala, dove studiò sotto la direzione di Olaiis Rudberg. Due anni più tardi Linneo a soli 27 anni suppliva Rudberg nei suoi corsi. Nel 1732 incominciò i suoi viaggi nella Svezia, in Inghilterra, in Olanda. Fu in questo paese che egli pubblicò la prima volta i suoi principali lavori: *Systema naturae* (nel 1735 la prima edizione, nel 1796 la dodicesima edizione), base di una distribuzione metodica dei tre regni, la *Bibliotheca botanica* (1736), nella quale sono indicati i lavori di un migliaio di autori; *Genera plantarum* (1737) e *Classes plantarum*, nelle quali egli divise i vegetali a seconda dei fiori e dei frutti; *Philosophica Botanica* (1751), nella quale egli cercò di coordinare le idee ricavate dall'insieme dei suoi studi e che è una rifusione considerabilmente accresciuta dell'opera *Fundamenta botanica* apparsa nel 1796.

Però tra tutte queste opere la più importante — specialmente dal nostro punto di vista — è il *Systema naturae*, nella quale non solo sono raggruppate sistematicamente le forme animali e vegetali che in quel tempo si conoscevano, ma è per la prima volta introdotta una nomenclatura scientifica, con la quale vengono brevemente disegnati gli esseri organici. Tale nomenclatura, come si sa, è la nomenclatura binaria, secondo la quale ad ogni animale o vegetale è imposto un doppio nome, generico l'uno, specifico l'altro, aventi un valore costante, universale ed immutabile, fissati in modo tale da impedire l'introduzione di nomi volgari. Questa opera colossale di ordinamento fa sì che dobbiamo ritenere, come giustamente

dice il p. Wasmann, che « Carlo Linneo è per il suo *Systema naturae* il padre della moderna sistematica ».

Importa per la storia dello sviluppo delle idee vedere più accuratamente l'opinione di Linneo sulla nozione e sui limiti della specie.

La specie, la quale era stata definita da Ray, come abbiamo veduto, secondo la parentela e la procreazione, rappresenta con nettezza per Linneo uno stato di equilibrio perfettamente stabile. « Vi hanno, dice Linneo, tante specie quante ne creò da principio Iddio ». Queste specie debbono ordinarsi armonicamente nei generi senza discontinuità alcuna e, come un mosaico ben riuscito riproduce con dei piccoli frammenti indipendenti la visione totale del pittore che lo compose, così l'insieme dei generi e delle specie deve rivelare il piano integrale di tutta la creazione.

In questo modo Linneo, stabilite con il suo *Systema naturae* le basi della classificazione degli esseri, si trovò nella necessità di esprimere la sua opinione sul valore dei gruppi di individui definiti dalla nomenclatura binaria. Al principio dei suoi lavori egli non aveva determinato in modo preciso i limiti della specie e in alcuni passi delle sue opere si potrebbero trovare traccia tali da dimostrare che egli credeva nella creazione recente di forme nuove. Più tardi, specialmente — come appare evidente — per dare un'importanza più considerevole al suo sistema ed anche per evitare le discussioni sterili, egli raccomandò ai suoi scolari di trascurare lo studio dei particolari e principalmente di trascurare lo studio delle forme aberranti le quali sembra facciano credere all'imperfezione delle leggi che regolano l'insieme degli esseri viventi. Egli concluse con l'ammettere l'esistenza di gruppi perfettamente definiti e stabilì il principio dell'immutabilità delle specie nella seguente proposizione della sua opera: *Philosophica botanica*: « *Novas species dari in vegetalibus negat generatio continuata, propagatio, observationes quotidianae...* ».

Durante lunghi anni i discepoli di Linneo si ingegnarono a conservare intatta una dottrina che aveva prodotto grande chiarezza nello studio delle scienze naturali. I più docili, scrive Blaringhem, si davano a lavori quasi manuali di collezionatori.

Ogni forma che veniva trovata era posta in una casella e ad essa si dava un nome. Le diagnosi incomplete permettevano di porre nella medesima specie forme abbastanza diverse. La comodità di un linguaggio adottato da tutti i naturalisti ebbe per conseguenza di provocare la formazione di innumerevoli raccolte e gli scienziati per completare questi documenti, esplorarono le regioni più lontane della terra e a raggiungere questo scopo si formarono delle istituzioni per organizzare i viaggi assai costosi di esplorazione scientifica.

Ad onta dei risultati di tutto questo intenso lavoro, Linneo sapeva che il suo sistema era insufficiente; ma egli lo dava come la prima tappa sulla via di un metodo più razionale del quale la conversazione con Bernardo De Jussieu gli avevano dato la nozione. Giuseppe Pitton de Tournefort (1736-1708) aveva già abbozzato un tentativo di questo genere aggiungendo ai caratteri dei fiori, caratteri impiegati da Gesner e da Cesalpino, quelli che si possono ricavare dallo studio di altri organi.

Una rivoluzione però nel metodo non fu compiuta che più tardi per opera di Bernardo ed Antonio De Jussieu e di Pyrame de Candolle i quali, approfittando delle scoperte che di giorno in giorno divenivano sempre più numerose, formularono per i primi il concetto di una *classificazione naturale*.

È principalmente a Bernardo de Jussieu che si deve la creazione del metodo naturale fondamento di questa classificazione.

Egli elaborò le sue idee in lunghe meditazioni e le mise in atto nel *Jardin botanique*, la piantagione del quale fu incaricato di fare a Trianon (1758). Scartato il metodo di Linneo, egli ordinò i vegetali secondo i rapporti tra tutti i caratteri e non soltanto secondo un solo carattere. Questo metodo però non fu conosciuto che per mezzo dell'opera pubblicata da Antonio-Lorenzo De Jussieu, figlio di Filippo, fratello maggiore dei precedenti, il quale, venuto a Parigi nel 1765 per compire i suoi studi sotto la direzione dello zio Bernardo, nel 1789 pubblicò l'opera: *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*.

Il metodo consiste nel prendere in considerazione i caratteri di tutti gli organi e nel subordinarli a seconda della

loro importanza, nel fare equivalere l'importanza di un carattere alla sua immutabilità, cioè alla sua frequenza, nel cercare infine di esprimere realmente l'ordine naturale e nel considerare questo come in un equilibrio stabile e definitivo.

In questo modo veniva ad ammettersi il valore obbiettivo delle specie definite dalla nomenclatura binaria. È da osservarsi però che le specie definite in questo modo non rappresentano per null'affatto una cosa precisa e definita. Esse sono, a causa del metodo stesso che ha diretto la classificazione, l'espressione di gruppi di individui legati da una parentela stretta fondata sull'analogia delle forme, ma non stabilita sperimentalmente. La cultura e la perpetuazione per mezzo di seminagioni di specie selvagge è impossibile, lo studio delle loro discendenze è reso difficile dalla durata di sviluppo delle piante arbore-scenti e soprattutto dalla moltitudine di esseri che può fornire un individuo la cui progenitura può crescere secondo una progressione geometrica. D'altra parte la cultura dei vegetali utili all'uomo non ha fornito la soluzione del problema perchè per lo più l'attenzione non è stata attirata che dai caratteri mal definiti, a stabilità incompleta, cui le multiple operazioni agricole e orticole hanno esagerato o attenuati.

Importante per la storia dello sviluppo della nozione della specie è il pensiero di Buffon.

Si è di sovente rimproverato a Buffon di non aver avuto un'opinione decisa sulla invariabilità della specie. In realtà egli — forse per il primo — ha compreso che la specie talvolta è costante, e che talvolta invece è variabile.

Parlando della natura egli scrive: « Quanto essa sembra fissa nel suo tutto, altrettanto è variabile nelle sue singole parti e, se noi l'abbracciamo in tutto il suo complesso, noi non potremo dubitare che essa sia al giorno d'oggi assai diversa da quella che essa era al principio e da quella che essa fu nei varî dei tempi ».

Certamente, osserva Houssay, se Buffon avesse saputo ciò che Cuvier e Lamarck dimostrarono più tardi, e cioè che i fossili non sono identici alle specie attuali, egli avrebbe stabilito completamente la teoria dell'evoluzione, poichè egli aveva uno spirito nel quale questo concetto nasceva naturalmente.

Ma se questa concezione è mancata a questo insigne naturalista, è d'uopo riconoscere che Buffon ha però avuto per il primo una idea chiara delle trasformazioni che avvengono negli animali sotto l'influenza dell'uomo.

Spettava però a Cuvier il determinare un vero progresso nello studio della specie. Dopo di aver provato che le specie fossili scoperte da lui sono affatto differenti da quelle che si conoscevano ai suoi tempi, egli non teme di esaminare la questione fondamentale dell'evoluzione; egli infatti si domanda: « Le razze attuali non sarebbero modificazioni delle razze antiche che si trovano fossili, modificazioni che sarebbero state prodotte dalle circostanze locali, dai cambiamenti di clima, e che sarebbero state portate a questa estrema differenziazione dalla lunga successione di anni? ». Cuvier però elimina questa possibilità per due ragioni. Egli infatti non aveva trovato le forme intermedie che avrebbero dovuto stabilire la continuità; di più le variazioni erano secondo Cuvier limitate nell'interno delle specie.

Esaminiamo questo secondo punto che a noi torna di particolare interesse.

Secondo Cuvier la specie comprende gli individui che discendono gli uni dagli altri o da parenti comuni e quelli che loro rassomigliano tanto da rassomigliare tra loro. Dunque Cuvier al criterio obiettivo della generazione aggiunse quello della somiglianza, ossia un giudizio del nostro spirito.

Secondo questa definizione la variazione per non turbare la somiglianza specifica dovrebbe non essere più grande di quella che si può osservare tra due fratelli. Ma Cuvier constatata che esistono in natura variazioni ben più grandi. Egli le chiama varietà e suppone che questo termine nuovo, questa nuova discontinuità debba essere sufficiente per togliere ogni causa di errore. Dopo aver fatto notare che negli animali selvaggi le variazioni non sono molto importanti, nè molto numerose, egli deve riconoscere che negli animali domestici e nei vegetali coltivati sono molto più numerose e molto più importanti.

Queste constatazioni di fatti sono le stesse che condussero Darwin a respingere l'idea dell'invariabilità della specie. È

vero che Darwin ne aveva raccolto grande numero; tuttavia è da notarsi — fatto importante per la storia delle idee — constatazioni del medesimo genere diedero a Cuvier l'idea che la variazione è insignificante.

Quali ragioni abbiano agito sullo spirito di questi due scienziati in modo da determinare un giudizio così diverso noi non sappiamo. Ne pare però probabile che Cuvier, mentre sentiva tutta l'importanza di queste constatazioni, intuiva anche che l'attribuire un significato a queste variazioni equivaleva a rovesciare quel sistema naturale che costituiva ancora l'organizzazione potente e feconda delle cognizioni di quei tempi.

Cuvier era innanzi tutto un anatomico; andò a Parigi nel 1795 e cioè in un periodo di tempo di rivoluzione anche nel campo delle scienze e vi andò munito di una quantità di materiale scientifico che lo rese celebre. Egli si diede tosto alla dissezione degli animali inferiori e in questo modo, non solo allargò enormemente il campo dei fatti conosciuti, ma poté anche fissare la legge della correlazione degli organi, la quale lo condusse a stabilire i tipi fondamentali delle organizzazioni che egli chiamò *embrachements*.

Con questo enorme contributo alla sistematica e alla anatomia comparata Cuvier portava al suo estremo limite un metodo che noi possiamo chiamare statico. La natura era concepita in quei tempi nella sua fisionomia attuale. Ciò che lo scienziato doveva fare si era di analizzarne gli elementi e di classificarli; appare quindi chiaro come fondamento indispensabile per una ricerca di questo genere era il mantenere fissa la nozione statica dell'immutabilità della specie. Nuovi tempi però si preparavano e da questo momento innanzi nelle scienze naturali si fa strada sempre più un metodo nuovo che possiamo chiamare cinematico, il quale non considera gli esseri nella loro forma attuale, ma soprattutto a seconda della loro derivazione, un metodo cioè che raggruppa tutto il mondo organico in un quadro complessivo togliendo quella discontinuità che necessariamente l'analisi del metodo statico doveva produrre. Non più quindi lo studio delle forme organiche considerate a sè, ma lo studio di tutto il mondo organico nelle variazioni numerosissime che esso presenta nei varî esseri.

Un primo accenno di questo nuovo indirizzo noi troviamo in Goethe. Il grande poeta tedesco, in due memorie redatte nel 1795 e nel 1796, ma apparse solamente nel 1820, concepì l'idea di un tipo anatomico e di un modello universale (*allgemeines Bild*) al qual conviene ricondurre ogni forma. Naturalmente il grande poeta riconobbe che questo modello non era altro che una astrazione immaginaria e che nella realtà non vi ha alcun essere che lo riproduca, in quanto che tutti gli esseri ne differiscono per gradazioni successive. Ad onta di ciò con questa concezione di Goethe appare per la prima volta una nozione che tende a far concepire la realtà secondo un apprezzamento cinematografico, che la riproduce più fedelmente che non l'apprezzamento statico. Questa nozione però ha il grave inconveniente di essere una pura astrazione.

Etienne Geoffroy Saint Hilaire giungeva anch'egli in questo tempo a risultati consimili. Benchè mineralologo, nominato nel 1793 professore di zoologia al Museo di Parigi con il medesimo decreto che vi nominava professore anche Lamarck, in tre anni di ricerche riuscì a formulare queste tre leggi: 1) Gli esseri viventi sono formati su di un piano unico che è essenzialmente il medesimo, ma variato in mille guise nelle sue parti accessorie. 2) Se un organo si sviluppa molto, ciò avviene a detrimento di un altro; vi ha una specie di bilanciamento degli organi, ma quelli che sono più ridotti, non cessano di persistere e come rudimenti danno la testimonianza indelebile dell'esistenza del piano. 3) Gli organi hanno tra di loro connessioni sì strette e rapporti di posizione così costanti che nulla li può far cambiare e un organo scomparirebbe piuttosto che cambiare la sua connessione. Da questi principî sgorga spontanea la concezione di un piano di struttura.

Queste conclusioni di E. Geoffroy Saint-Hilaire ed altre ancora, che si debbono ai suoi scolari: Savigny, Andoin, Laurencet, Meyraux, sollevarono le opposizioni di Cuvier, il quale combattè le idee di Etienne Geoffroy Saint-Hilaire molto focosamente. Tuttavia, ad onta di questa fiera opposizione, queste conclusioni, benchè erronee, trovarono a poco a poco accoglienza benevola fra i naturalisti dei tempi successivi. Con ciò

era aperta la via al metodo cinematico e alla sua applicazione più ovvia: l'evoluzione.

Le ricerche in questi tempi si susseguono rapidamente e pure rapidamente si trasformano le dottrine. Lamarck viene nel 1807 con l'opera « *Philosophia zoologique* » a stabilire: « che la natura non è realmente formata nè di classi, nè di ordini, nè di famiglie, nè di generi, nè di specie costanti, ma solamente degli individui che si succedono gli uni agli altri » e che quindi tutte queste distinzioni sono subbiettive, sono dei prodotti del nostro spirito. Ognuno può comprendere quanto questa affermazione era ardita in tempi nei quali Cuvier pretendeva, favorito dal successo, che queste distinzioni designassero della realtà oggettive.

Lamarck ricavò poscia da questa sua concezione l'idea che la specie non è invariabile e che non può essere definita che in una data epoca e a stabilire questa idea gli servì grandemente la sua grande conoscenza delle forme animali e vegetali: « Più le nostre collezioni aumentano, egli scrive, più noi ci incontriamo con le prove che le forme di passaggio sono numerose, che le differenze caratteristiche svaniscono e che sovente la natura non lascia a nostra disposizione per stabilire delle distinzioni che delle particolarità minime e in certa guisa puerili ».

E più innanzi aggiungeva: « Io non voglio dire con ciò che gli animali formano una serie molto semplice e dappertutto ugualmente variata, ma io dico che essi formano una o più serie ramificate irregolarmente senza discontinuità nelle parti ».

Queste conclusioni di Lamarck, dimenticate specialmente per il fatto che in quel periodo di tempo dominavano potentemente le idee di Cuvier, riapparivano più tardi con Darwin, il quale, colpito dal fatto dell'esistenza di un gran numero di variazioni, scriveva: « Noi vedremo quanto è difficile ed anche sovente impossibile distinguere tra le razze e le sottospecie — espressione di cui ci si serve qualche volta per designare le forme meno chiaramente pronunciate — ed inoltre tra queste e le varie specie ».

Il principio della discendenza era con ciò la conseguenza logica e necessaria della *classificazione naturale* della quale

egli precisò il significato. Stabilita su analogie e ravvicinamenti essa spiega la figliazione progressiva dei gruppi analoghi; però non è possibile, secondo Darwin, domandare ad essa che ci mostri la metamorfosi di una specie linneana in un'altra specie linneana, perchè è possibile che queste specie non abbiano un'esistenza reale e che esse non siano che una creazione della nostra mente e dei nostri metodi.

(*Continua*).

Dal Convento dell'Immacolata in Milano, gennaio 1907.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

GIUSEPPE GIOVANNI THOMPSON, uno dei nuovi laureati della fondazione Nobel, è originario di Manchester, ma ha svolta la sua carriera a Cambridge. A 28 anni pubblicò un trattato sul movimento degli anelli gassosi, due anni più tardi, cioè nel 1886, il suo studio « Application of Dynamics to Physics and Chemistry, nel 1892 Recent researches in Electricity and Magnetism, quindi « Elements of the Mathematical Theory of Electricity and « Magnetism » (1895). La scoperta di Röntgen lo indirizzò definitivamente allo studio analitico e matematico dell'elettricità. Ripeté le esperienze del dotto tedesco e ne pubblicò i risultati nelle memorie: *Discharge of Electricity through Gases*. Ma la spiegazione razionale di questi fenomeni già lo attirava, e sono gli studi fatti in proposito che ha premiato la fondazione Nobel.

È noto che una scarica elettrica in un tubo in cui sia stata prodotta una forte rarefazione, produce dei raggi costituiti da particelle chiamate elettroni che vengono scagliate da un polo all'altro. Thompson ritiene che l'elettrone sia una forma di elettricità ed ogni elettrone pesi un 770 esimo del peso di un atomo d'idrogeno: così ogni atomo d'idrogeno sarebbe costituito soltanto da 770 elettroni, ossia da elettricità pura. Gli atomi degli altri elementi sarebbero egualmente e solo formati di elettroni in numero variabile; l'atomo del mercurio ne conterrebbe 150000. L'atomo — per quanto microscopico — forma da sé un vero sistema planetario; 150000 elettroni dell'atomo di mercurio p. es. son disposti in quattro o più cerchi concentrici la cui rivoluzione su sé stessi sfugge al calcolo, ma è analoga a quella del sole. Questa teoria concorderebbe colla famosa legge periodica degli elementi chimici di Dmitri Ivanovitch Mendeléef.

m. s.

CHIMICA

F. SCURTI. — Sulla funzione dell'iodio nelle alghe marine, Gazz. Ch. Ital. 9 Novembre 1906 P. II Fasc. IV).

Lo studio accurato fatto dall'A. lo portò alle seguenti conclusioni:

La presenza dell'iodio (la cui quantità varia nelle diverse specie di alghe regolarmente con il variare degli stadi di sviluppo vegetale) non può essere ritenuta come accidentale, ma bensì dovuta alla esplicazione di una vera e propria funzione.

E poichè esso aumenta regolarmente dall'inizio del periodo riproduttivo al principio della maturazione degli organi di fruttificazione e poi discende col completarsi della maturazione stessa, e poichè d'altra parte il ciclo delle sostanze minerali sulle alghe si uniforma completamente a quello delle sostanze minerali nelle fanerogame, è lecito il dedurre che il *jodio tiene nelle alghe il posto che tiene il cloro nel fanerogame, funziona cioè come eccitante della fase riproduttiva.*

E. B.

MINERALOGIA

F. ZAMBONINI. — Ulteriori ricerche sulle zeoliti (Vol. VI Memorie della R. Accademia dei Lincei).

Già in altra memoria (Memorie R. Acc. Lincei 1905, V, 344-374) l'A. studiando l'importante questione dello stato dell'acqua nelle zeoliti, in base a ricerche sperimentali sulla disidratazione ed il riassorbimento dell'acqua nella Heulandite e nella Thomsonite, venne nella conclusione che questi minerali dovessero, per il loro comportamento, avvicinarsi agli idrogeli e non agli idrati né alle soluzioni solide. Nella presente memoria vengono esposti risultati sperimentali a conferma delle conclusioni precedenti l'A. ha studiato la disidratazione e l'assorbimento dell'acqua emessa da parte di una sostanza amorfa (nichelgimnite) ed ha stabilito il confronto col com-

portamento delle zeoliti nelle stesse condizioni. Questo confronto mostra differenze assai notevoli nei due contegni.

Un'altra serie di esperienze tende a mostrare che l'acqua riassorbita dalle zeoliti anche solo parzialmente disidratata è legata più debolmente che nel minerale primitivo.

Viene poi brevemente confortato il riassorbimento dell'acqua da parte degli idrogeli parzialmente disidratati per azioni di temperature crescenti, con quello delle zeoliti e dal confronto risulta una grande somiglianza dei due comportamenti.

Infine uno studio sulla disidratazione del diotasio e successivo riassorbimento porta l'A. a dubitare che l'acqua del minerale sia « di costituzione » e a ritenere piuttosto che esso appartenga alle soluzioni solide.

Per quello che riguarda le zeoliti l'A. data la somiglianza fra la proprietà dell'acqua delle zeoliti e quella degli idrogeli, ritiene probabile una costituzione micellare di questi minerali.

E. B.

GEOLOGIA

TUCCIMEI G. — Sulla presenza del manganese nei dintorni di Roma. — (Dal Bollettino della Soc. geol. italiana. vol. XXV, 1906, fasc. 111).

L'A. ha osservato nell'altipiano all'ovest di Roma, lungo la strada di Boccea, la presenza di un vero deposito di noduli di manganese immediatamente sotto i terreni vulcanici, e in quel livello che costituisce il passaggio dal pliocene al quaternario.

La posizione del deposito è data da vari tufi che si elevano sopra sabbie silicee, le quali assai probabilmente stanno sulle marne che formano il piano della valle. Il manganese si presenta in noduli di varia grossezza e di varia friabilità. L'a. crede di poter arrischiare la conclusione che il minerale derivi da una lenta segregazione dei tufi vulcanici

f. r.

GEOGRAFIA

Attorno al continente australiano. — (Boll. Soc. Geogr. It. 1906, n. 9).

In una comunicazione fatta alla Società geografica di Ginevra il dottore B. O. G. Hochreutiner, corrispondente per l'Europa del museo e del giardino botanico di Nuova York, descrisse così il suo viaggio:

Imbarcatosi a Surabaya, il dott. Hochreutiner, a Giava si trovò subito a contatto con le leggi draconiche del Commowwealth, che gl'impedirono di condurre seco il suo servitore giavanese, il quale, come a tutti gli asiatici, è interdetto l'accesso nel territorio australiano. — Egli fece il primo scalo a Broame, piccolo porto perduto nella parte nord-ovest della Nuova Olanda e di là costeggiò la costa occidentale, bassa, sabbiosa, inospite e devastata da frequenti tifoni. La prima fermata prolungata fu a Freemantle, all'imboccatura del fiume dei Cigni.

Ivi, in grazia della latitudine più meridionale, il clima diviene più temperato e la natura più bella: le magnifiche foreste di eucalipti e di bauksias fiancheggianti le ripide sponde del fiume dei Cigni sono celebri. — Nella sua parte inferiore questo fiume dei Cigni è, realmente, un braccio di mare in cui la marea si fa sentire fino a Perth, capitale dell'Australia occidentale, una città grande, bellissima somigliante a tutte le città inglesi. — Più interessante è la visita alle miniere d'oro di Hargoorlie a 600 Km. nell'interno, in mezzo alla steppa di eucalipti e di acacie. Quattordici anni fa era un deserto oggi è una città di 160 mila abitanti con uno sviluppo industriale formidabile. Per condurre l'acqua, è stato costruito il più lungo canale del mondo: quasi 600 Km. con 8 stazioni di pompe a vapore, perchè l'acqua, oltre alla distanza orizzontale, deve essere inalzata di 300 m. Visitata Adelaiede e Melbuorne, il dottor Hochreutiner, con una breve escursione al Gypsland, ebbe modo di ammirare gli alberi giganti delle Alpi australiane, veri colossi del regno vegetale di oltre 100 metri di altezza sorpassanti le celebri *sequoia* di California.

Viaggio attraverso Viti Levu. — (The Geographical Journal Londra, vol. 28, n. 3, 1906).

Sir Everard Im Turu, governatore dell'isola Figi, ha compiuto un interessante viaggio attraverso l'interno montuoso di Viti Levu dalla foce del fiume Sigatoka da una parte, a Ba dall'altra. La costa alle foci del fiume non è protetta dalla barriera corallina, e le grandi onde oceaniche, chiamate localmente *locas* vi si avventano continuamente, rendendo molto pericoloso l'ingresso anche a piccole imbarcazioni, e accumulando in grandi masse le dune di sabbia che sono caratteristiche in questa parte dell'isola. Il governatore poté per altro imboccare il fiume con la lancia a vapore del *Ranadi*, forse la prima imbarcazione di tal genere che abbia sinora potuto entrare nel Sigatoka. Dopo aver presieduto alla installazione di un nuovo *roco* (capo indigeno), il governatore ed il suo seguito procedettero per la mulattiera che attraversa la pianura della Sigatoka e piega quindi entro le aspre montagne dell'interno. La pianura che si estende sino al forte di Carnorvan sembra suscettibile di un grande sviluppo agricolo. La strada percorre le regioni che furono teatro della guerra del 1876, nella quale Sir Artur Gordon terminò finalmente la grande lotta impegnata dalle tribù montanare contro gl'indigeni della costa e contro gli Europei. I viaggiatori trovarono ora da per tutto un'accoglienza ospitale; le colline più esterne, a giudizio del governatore, sarebbero molto atte all'allevamento del bestiame minuto, qualora fosse abolito il sistema indigeno di dar fuoco ad intere zone per la ricerca di igrane selvatiche. Più oltre fu attraversata la catena di Nalotu che presenta una magnifica cresta di rocce dolomitiche, per uno stretto ma ben dentellato intaglio della linea di vetta; la discesa, molto ripida, conduce, attraverso una fitta foresta alle pianure lungo il fiume Ba. Presso questo corso d'acqua al lato nord-ovest dell'isola, si trovano le grandi proprietà della « Colonial Sugar Refining Company » che si estendono per circa 40 miglia tra il fiume Ba e Nadi. Lautoca, uno degli stabilimenti aperti da poco, ha il vantaggio di un porto sicuro, ben difeso, e d'una eccellente banchina di sbarco. Recentemente fu fatto un interessante esperimento di bonifica dei terreni

paludosi costieri, reso difficile dalla necessità di eliminare il sale dal suolo. Da Ba, il governatore si recò, per una buona mulattiera, a Nadarivatu (che si spera di poter sviluppare ulteriormente come sanatorio), attraverso ad un bellissimo paesaggio montuoso.

Nuovo viaggio del Dott. Stein nel Turkestan orientale. — (Globus, Brunsvik, vol. 90, n. 9, 1906).

Il dott. M. A. Stein, conosciuto per le sue ricerche archeologiche nel Turkestan orientale, specialmente nei dintorni di Chotau (1900-01) ha intrapreso nella scorsa primavera un nuovo viaggio in quelle regioni, per incarico del Governo indiano e del Museo Britannico. Anche ora era accompagnato da un topografo indiano per il rilevamento dell'itinerario.

Secondo informazioni avute dal Times, il Dott. Stein è arrivato alla metà di maggio al Sarhad nel Vachan. Il 4 maggio varcò con grande difficoltà il passo di Lovari (3100 m.), quasi impraticabile in causa della neve caduta, e per le valli del Citral e del Mastug si avanzò verso l'Oxus. Già qui trovò occasione di compiere ricerche archeologiche e etnografiche. Nella valle principale del Citral, e più ancora nella valle del Iarchum, egli poté fissare località dell'epoca premaumettana, fra cui il sito del Mastug nominato nelle primitive relazioni cinesi. Il Dott. Stein fece anche l'osservazione che ora, grazie allo stato di pace, le popolazioni prendono possesso delle aree coltivabili che per secoli erano state lasciate in abbandono. Nel Citral furono eseguite numerose misurazioni di tipici rappresentanti della popolazione ivi residenti, e così pure nelle colonie dei Zeffir e dei Tagichi montanari. La parentela fra i « Dardi » del Citral e le popolazioni iraniche delle montagne sull'Oxus superiore appare improntata tanto nei distintivi di razza, quanto nelle affinità linguistiche. Il Dott. Stein tentò quindi di accertare la strada percorsa nel 749 a. C. da un esercito cinese sulla via dal Cashgar per il Pasuir verso Iasin e Ghilghit, e salì a tale scopo il passo di Darcot alto 4700 m. I dati topografici ottenuti intorno a quella celebre marcia corrisposero molto bene con la via che da Sarhad sull'Oxus conduce attraverso il passo coperto di abbondante neve e ghiaccio; strada che attraverso il medesimo non è mai aperta prima

del giugno. I ghiacciai che si spingono nella parte superiore della valle di Iarchum sembrano tutti in via di regresso. Il viaggiatore giunse il 19 maggio a Sarhad passando per Baroghil.

Sui negri australiani della baja di Beagle. — (Globus, Brunsvik, vol. 90, n. 12, 1906) — il P. Walter, preposto di quella stazione missionaria dei Pallottini, ne dà un giudizio abbastanza favorevole. L'indigeno primitivo dell'Australia — dice egli — conduce una vita libera nella sua macchia, senza pensare di guadagnare col lavoro manuale il suo sostentamento. La caccia e la pesca, i numerosi frutti e le radici della boscaglia gli forniscono quanto basta ai suoi desiderî. Innato perciò in lui il bisogno di tornare di tempo in tempo alla sua macchia, dove vive libero ed indipendente coi sentimenti di un bambino libero ed ineducato. Se anche fra le diverse tribù scoppiano delle inimicizie l'indigeno non è per natura crudele o vendicativo. La sua liberalità si spinge tant'oltre che degenera in comunismo: ciò che è di uno, appartiene a tutti. I bianchi si possono fidare assolutamente dalla sua onorabilità; anche lasciando per delle settimane le cose più attraenti nella macchia si può essere certi che i negri non le toccheranno. Naturalmente tutto ciò si riferisce al negro non ancora corrotto dal contatto dei bianchi.

a. t.

BIOLOGIA

GEMELLI A. — I nuovi orizzonti della Biologia. — (Rivista Internaz. d. sc. sociali e discipl. ausiliarie. Roma, Agosto 1906).

La prima parte di questo lavoro è dall'A. rivolta a determinare l'importanza del metodo sperimentale introdotto in questi ultimi tempi nello studio della biologia che fino ad oggi era stata scienza di osservazione. Questo metodo introdotto specialmente per opera di Driesch, Reinke e Loeb è fecondo di ottimi risultati; l'osservazione in biologia non si deve con-

siderare che come un primo passo nella via delle indagini scientifiche: l'osservazione può giungere a stabilire delle relazioni tra due fenomeni, ma non già il nesso di causa ed effetto; mentre l'esperimento, variando le condizioni di un fenomeno, arriverà o più presto o più tardi a scoprire quali le cause necessarie e sufficienti al verificarsi del fenomeno stesso.

Ma (seguendo l'A.) non basta sperimentare, occorre anche costruire o meglio formulare delle ipotesi, le cosiddette *ipotesi da lavoro*; è con queste che possono agevolmente spiegarsi alcuni fatti e sono esse che ci permettono anche di istituire nuove ricerche.

Fu per la sola osservazione che nacquero le teorie, piene di sicurezza, di Haeckel, dei Le Dantec, dei Bunge, dei Seailles che ben tosto apparvero concezioni fantastiche, lontanissime dal rappresentare la verità e si sentì quindi da varie parti il bisogno di sfatare col metodo sperimentale (già da lungo tempo indicato da Cuvier e Spallanzani) quest'empirismo cui era stata ridotta la scienza biologica.

Passando alla seconda parte di questo studio l'A. espone le interpretazioni del fenomeno della vita, già profondamente da molti discusso, alle quali sono giunti i biologi col nuovo indirizzo scientifico. Fino ad oggi gli studi che si occuparono dell'origine della vita possa radunarsi in tre gruppi:

il *Vitalismo* di Montpellier che considerava come causa unica della vita organica una o più forze immateriali distinte dalle forze che funzionano nel regno inorganico;

il *Meccanicismo* che ammetteva l'organismo vivente come un aggruppamento di parti materiali dotate di forze fisico-chimiche. Questa ipotesi però non riguarda che le funzioni della vita vegetativa, da non confondersi quindi col materialismo che questa stessa interpretazione applica ai fenomeni della vita sensitiva ed intellettuale;

il *Vitalismo temperato* o *neovitalismo* è il sistema ultimo sorto e sostenuto specialmente da H. Driesch, Reinke, Schneider, Wolff, Vignon, Gregoire ed altri. Tutti i propugnatori del neovitalismo ammettono il finalismo della materia, cioè che tutti gli esseri tendono verso un fine al conseguimento del quale mettono in opera le forze di cui dispongono; circa le

altre interpretazioni si possono i neovitalisti distinguere in quattro gruppi:

il primo gruppo con Wolff non rigetta la teoria dei meccanicisti ma si limita a dire che non si hanno dati sufficienti per ammettere la loro interpretazione e nemmeno discute se queste sieno o no conciliabili coi caratteri delle manifestazioni vitali; tiene quindi una posizione indecisa ed esitante;

il secondo gruppo, con Reinke alla testa, neppure esclude le teorie fisico-chimiche ma le ritiene inverosimili; secondo questo l'organismo è una macchina nella quale esistono forze e attività distinte cioè dirigenti ed operanti;

il terzo gruppo, che ha per sostenitori Schneider e Neumeister, ritiene che l'organismo vivente sia costituito da granuli formati di biomolecole, ciascuna delle quali è dotata di una attività psichica per cui possiede una percezione cognoscitiva rudimentale, un sentimento ed una volontà elementare; ma anche questo sistema non permette di spiegare l'unità dell'essere vivente;

il quarto gruppo con Driesch fonda il proprio sistema sui principi filosofici d'Aristotele. Egli chiama *entelecheia* il principio vitale e lo definisce « *una complessità intensiva* » ammette cioè che quello che è il principio dell'individualità degli organismi e della loro specificità, non sia qualche cosa di quantitativo con parti estese nello spazio ma piuttosto qualche cosa di qualitativo, d'intensivo con virtualità complesse. Mentre questo sistema è nettamente antimeccanicista è esso pure indeterminato perchè non spiega dove risieda quest'*entelecheia* quali rapporti abbia con la materia, donde tragga origine e che cosa essa divenga alla morte dell'organismo.

Nella terza parte infine l'A. dimostra come il metodo sperimentale abbia inoltre chiarito meglio che nel passato il concetto della regolazione e della finalità.

Le numerose regolazioni dell'organismo come la rigenerazione delle parti, l'adattamento all'ambiente, lo sviluppo embrionale degli esseri parlano altamente in favore di una finalità e mostrano negli organismi una attiva capacità profetica, una previsione dei bisogni che devono certamente essere opera di un *entelecheia*, la quale tende a raggiungere un fine, controbilanciando armoniosamente le influenze esterne.

Questo è il nodo della questione tra meccanicisti e neovitalisti. È fuori di dubbio che gli organismi mostrano adattamenti dei loro organi a perfezione del loro insieme; questi adattamenti ci fanno pensare ad un'intelligenza ordinatrice che ha concepito e diretto questi effetti verso un fine, quindi nella finalità deve includersi l'idea di una intelligenza ordinativa capace di infondere negli organismi l'attività necessaria al conseguimento del fine; ecco così nel mondo organico l'impronta della Suprema Intelligenza.

BONNIER G. — **La Création actuelle des espèces.** — La Revue du Mois, n. 12.

L'uomo ha assistito alla scomparsa di parecchie forme ma può assistere alla creazione di nuove. La generazione spontanea non esiste, da molti scienziati ormai è provato e confermato il principio di Harvey « *Omne vivum ex ovo* » vero però che le specie attuali non sono uguali alle fossili è quindi ammissibile che provengano da trasformazione delle prime. L'A. dà uno sguardo alle varie teorie di Lamarck, di Naegeli di Darwin, quindi riporta le ricerche degli illustri Hugo de Vries e di Hjalmar Nilsson, che nel campo pratico hanno cercato di dimostrare che si può assistere alla formazione di una nuova forma benchè la vita dell'uomo sia moltissimo breve in paragone delle sensibili variazioni che avvengono nei vari individui attraverso i secoli. Il De Vries prese a raccogliere e coltivare individui anormali; così p. es. le esperienze condotte sul Cardo e più specialmente quelle sull'*Oenothera Lamarckiana*; di questa egli coltivò due individui diversi dalla vera specie e trovò che mantenevano costantemente per eredità tutti i loro caratteri, di più notò che alla loro volta davano origine ad individui mostruosi che pure si mantenevano tali. Questo cambiamento il De Vries lo designò col nome di *mutazione*. Alle obiezioni mossegli il De Vries in parte si riserva di rispondere, sostiene però che sono vere specie perchè conservano i loro caratteri per eredità e che la specie linneana è la riunione di varie specie prossime che si possono dire giordaniane perchè prima concepite dal Jordan. Qui l'A. fa una digressione per parlare delle opere di Jordan. Ricorda poi la sua visita allo Schübelser professore di Botanica all'Università di Cristiania, le cui ingegnose ricerche sulla selezione dei cereali furono

l'origine della fondazione del laboratorio di Svalöf, ove Nilsson con opportuni studi giunse a creare nuove specie di cereali, parecchie delle quali utili assai alla agricoltura per la costanza con cui trasmettono i loro caratteri: così p. es. si è visto che una specie ottenuta a Svalöf presenta una purezza da 97 a 100⁰/₀; mentre le migliori razze corrispondenti, ottenute per selezione non danno che una purezza dal 59 al 76⁰/₀; deve notarsi però che non tutte le specie ottenute a Svalöf si adattano a tutti i climi di Europa e d'America. Prima però del De Vries e del Nilsson si constatarono fatti di mutazione dei quali però non se ne tenne conto così p. es. le fragole ad una foglia derivata da quelle a tre foglie ecc.

In ultimo l'A. passa a discutere per quale ragione gli esseri mostruosi danno origine a specie che mantengono costanti i loro caratteri, ed a questo proposito cita le opinioni di vari scienziati, quali De Vries, Blaringhem; tutto questo però ancora è dubbio; una causa da non escludersi è l'influenza del mezzo ambiente, poichè esistono cause normali di modificazione dovute alla variazione continua delle condizioni della vita (1).

e. b.

BIBLIOGRAFIA

BRUCKER E. — **Sciences Naturelles** (*Anatomie et physiologie, animales et végétales, paleontologie, hygiène*) 2 vol. in 12 di pag. 480-400 con figure nel testo. *Librairie Ch. Delagrave, Paris, 1905-1906.* — L. 4 il volume.

È un manuale scolastico assai interessante, soprattutto per il nuovo metodo pedagogico usato, che è quello di guidare l'alunno per la via dei fatti concreti verso la scoperta delle leggi generali. Così dopo un rapido cenno dell'anatomia topografica umana, durante il quale lo scolaro viene conoscendo il valore scientifico dei termini e degli organi, e dopo le nozioni più necessarie di istologia e di fisiologia, si spiega la vita d'insieme dell'animale (apparecchio circolatorio, respira-

(1) Di questo argomento si occupa diffusamente p. Gemelli dei Minori nella 2^a parte del suo articolo: « *Per l'evoluzione* » (L'evoluzione e la nozione della specie), Vedi il Numero di novembre 1906 di questa Rivista e il numero di febbraio 1907.

torio, digerente, ecc.) per terminare collo studio della vita elementare delle cellule e della embriologia; dopo di che si presentano i vari tipi di organizzazione animale. *La paleontologia*, che segue nel secondo volume e svolta secondo l'ordine zoologico e non stratigrafico, la *botanica*, dopo i concetti generali e divisa in tre parti (piante verdi superiori, piante verdi inferiori, piante senza clorofilla); l'*igiene* chiude il lavoro con nozioni molto interessanti sulle malattie microbiche, sull'igiene della casa, degli alimenti delle vesti ecc.

Questo lavoro per la quantità strabocchevole di notizie e dati interessantissimi e minuti, per le numerose e belle figure e per le idee svolte e sostenute e un lavoro ben fatto ed utilissimo più per gli insegnanti, (che lo potranno consultarlo efficacemente), che per gli scolari per i quali è troppo vasto, almeno per i nostri programmi scolastici d'Italia.

L'A. è un caldo sostenitore della teoria dell'evoluzione, alla cui illustrazione è volto lo scopo di tutto il lavoro; senonchè il suo entusiasmo darvinista giunge fino ad ammettere e sostenere, nel secolo XX, la generazione spontanea, non negli esseri attuali, nei quali anch'egli confessa che non fu mai potuta osservare, ma bensì « nei periodi antiprimari fra gli esseri più semplici » e ciò, secondo lui, perchè « ciò che ora non avviene non è logico che non sia avvenuto per il passato »; e così, perchè la teoria lo vuole, per l'egregio A. il dubbio su ciò non è più possibile!

E. DI POGGIO. — Nozioni di Geografia fisica e di Geologia uso delle scuole classiche. — Nuova edizione di pag. VII 384 con 156 figure nel testo e due carte colorate. — Firenze. G. C. Sansoni. Editore 1907. — L. 2,50.

Il testo di geologia del di Poggio, di cui oggi presentiamo la nuova edizione, gode già di larga e ben reputata fama. Raramente, e sia detto senza adulazione per il chiaro A., che lo scrivente non l'onore di conoscere, raramente si trova riunito in un libretto di testo ad uso delle scuole secondarie tanta copia di dati e di idee esposti con chiarezza e con ordine così perfetto. Solo dopo aver studiato sopra un testo simile a questo, delle scuole secondarie gli scolari potranno dire di

conoscere veramente i fondamenti della geologia. Nessuna parte della geografia fisica, morfologia, tectonica è trascurata, sebbene forse non compresa nei programmi ministeriali, e così si dica per quanto riguarda lo studio delle forze endogene e la geologia sterica propriamente detta; il tutto però non affastellato e sovraccarico, ma esposto con sobria temperanza, sicchè può essere svolto bene in un anno scolastico. I richiami poi continui alla geologia d'Italia e un capitoletto di paleogeografia completano il valore didattico del lavoro, nel suo genere addirittura ottimo. Non manca certamente, a mio modesto avviso qualche piccolo difetto, come il non accennare ad alcuna teoria sull'origine delle montagne più recente di quella del Suess, che l'A. pare accettare; il riportare senza controllo qualche dato inesatto di alcuni autori; la divisione un po' troppo schematica di alcuni *sistemi* geologici; ma si comprende come in gran parte ciò sia dovuto al timore di rendere troppo complicato il lavoro e non più adatto alle scuole secondarie. Termina il lavoro uno spassimato ed oggettivo capitolo del Prof. H. Giglioli sull'uomo, la sua antichità e le razze umane. La veste tipografica del volume potrebbe esser riuscita più degna del contenuto, specialmente nella esecuzione di alcune figure, che per quanto nuove ed interessanti non son del tutto ben riuscite; ma anche questo sta in relazione al prezzo veramente modesto del volume.

Non resta quindi che augurare la più ampia diffusione di questo testo, per un reale vantaggio della cultura scientifica delle nostre scuole secondarie.

Annales de l'Observation météorologique, physique et glaciaire du Mont Blanc. Publiées sous la direction de J. VALLOT directeur. — Tomo VI di pag. VII-218 con figure e tavola. — *Paris, Steinheil. Ed. 1905.*

Dopo quattro anni d'interruzione, per una lunga malattia del suo direttore, questa pubblicazione riprende il suo corso con articoli interessanti di esperienze sulla respirazione al Monte Bianco del Vallot stesso, (simili a quelle condotte dal nostro Prof. Mosso per il M. Rosa); sopra alcuni studi di meteorologia di MM. Mongen et Bernard sulle condizioni meteo-

riche del ghiacciaio della Tête Rousse, e di Henri Vallot sulle particolarità e sullo stato attuale delle operazioni topografiche della carta al 20,000 del massivo del Monte Bianco. È già annunciata la prossima pubblicazione del volume VII di questi stessi annali.

W. v. BEZOLD. — **Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie and des Erdmagnetismus.** Vol. in 8° di pag. VIII-448 con 66 figure e 3 tavole. — *Brannschweig Fr. Vieweg u. Sohn. 1906.*

I numerosi lavori dell'illustre fisico e meteorologo Guglielmo von Bezold, che con tanta sicurezza di metodo seppe applicare il calcolo alle svariate e complicate osservazioni della meccanica dell'oceano atmosferico, erano in gran parte dispersi nelle numerose memorie ed estratti delle Riviste che si gloriavano di aver pubblicato i suoi studi. Cosa utile e saggia fu quindi quella di raccogliere questi lavori in un solo volume affinché non andassero dispersi tante fatiche e tante geniali scoperte.

E a questo si prestò lo stesso A., che, escludendo i lavori di elettricità, di ottica fisiologica ed altri di indole varia, riunì in unica opera quanto egli aveva conseguito nei campi della Meteorologia e del Magnetismo terrestre. Dalle sue prime osservazioni sul *crepuscolo*, che risalgono all'anno 1864, si viene fino alle sue recenti teorie sui *cicloni* e alle nuove osservazioni fatte da lui per mezzo dei palloni areostatici. Certo l'opera di stretto carattere scientifico e matematico non è forse alla portata di tutti; ma coloro che si occupano di Meteorologia non possono ormai ignorare i suoi celebri studi sulla termodinamica dell'atmosfera, sui periodi temporaleschi di 26 giorni, sull'andamento della temperatura nelle colonne d'aria ascendenti e discendenti, sulla teoria del magnetismo terrestre, e molti altri, che ormai si trovano comodamente riuniti in questo volume a vantaggio degli studiosi di meteorologia.

a. t.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

Rapporto della commissione italiana per l'Eclisse totale di Sole del 30 Agosto 1905 osservata ad Alcalà De Chivert (Spagna) Estratto dalle Mem. della Soc. degli Spettroscopisti Italiani, Vol. XXXV, 1906.

Eclisse parziale di Sole del 30 Agosto 1905 (R. Osservatorio di Catania) Estr. id.

MASCARI A. — La periodicità della variazione dello splendore solare dedotto dalle osservazioni delle facule. (Estr. id.)

BEMPORAD A. — Sul modo di variare della radiazione solare. (Estr. id.)

RICCÒ A. e CAVASINO A. — Risultati delle osservazioni meteorologiche del 1905 fatte nel R. Osservatorio di Catania. (Estr. dagli Atti dell'Accad. Gioenia di sc. nat. di Catania, Ser. 4, Vol. XIX).

ARCIDIACONO S. — Principali fenomeni eruttivi avvenuti in Sicilia e nelle isole adiacenti durante l'anno 1902. (Estr. dal Boll. della Soc. Sism. Ital. Vol. XI).

Id. — Il terremoto del 14 giugno 1904 in Val Di Noto. (Estr. id. Vol. X).

Id. — Il terremoto di Mineo del 26 agosto 1904. (Estr. id. Vol. XI).

SCHIAPARELLI G. V. — Venusbeobachtungen und Berechnungen der Babylonier. (Estr. Zeitschrift « Das Weltall » heft. 16).

BIANCHI P. C. A. — La pioggia a Chiavari negli ultimi 23 anni. Osservatorio Meteorico-Sismico di Chiavari — Tipogr. Artistica L. Colombo 1906.

PLEIJEL HENNING. — Beräkning af motstand ochssjalfinduktion hos ledare omgifna med metallmantel — Stockholm, 1906.

BODMAN GOSTA. — Om isomorfi mellan salter af vismut och de sallsynta jordmetallerna — Uppsala, 1906.

MATTSON RUBEN. — Contributions a la théorie des fonctions entières. — Upsal, 1905.

HOLMBERG OTTO. — Om framställning af ren neodymoxid och om tvanne nya metoder for separering of sallsynta jordarter. Uppsala 1906.

HELLSING GUSTAF. — Om a-aminonitriler a-animotiamider samt ur de senareharledda Glyaxalidin-och Triazoderivat. — Uppsala, 1905.

WAHL WALTER. — Die Enstatitaugite — Helsingfors, 1906.

SOCIÉTÉ BELGE D'ASTRONOMIE. — Annuaire pour l'an 1907 — Bruxelles.

BETTONI P. — Inaugurandosi il ricordo marmoreo a Gaspare Da Salò — Salò, Tipogr. G. Devoti, 1906.

MÜLLER D. A. — Astrognosi orientale antichissima illustrata dal confronto d'un testo biblico di Giove ecc. (Estr. d. Mem. d. Pontif. Accad. dei Nuovi Lincei, Vol. XXIV.

STABILE A. — L'allievo Capomastro-Muratore. — Milano, Soc. Ed. Sonzogno, Milano, 1906.

Id. — Alcune delle principali opere in corso del Metropolitano Parigino (Note di Viaggio) — (Estr. dal Giorn.: L'eco degli Ingegneri e Periti Agrimensori) Pescia, 1906.

ALASIA C. — Determinazione grafica dell'Orbita Parabolica delle Comete.

OLIVIERO G. B. — Astronomia (conferenza) — Torino, 1907.

CALDERONI G. — L'evoluzione e i suoi limiti. — Roma. Libreria Lefebvre, 1907.

Estratti di Sommari di alcuni periodici

ricevuti nel mese di Gennaio 1907

Rendic. della R. Acc. dei Lincei — Vol. XV, Fasc. 12.

Angeli e Angelico. Sopra l'ossifenilindollo. — *Orlando.* Nuove osservazioni sul problema dell'induzione magnetica. — *Berotti.* Sul funzionamento del microfono Hughes come intermuttore automatico. — *Bargellini e Mieli.* Influenza che esercita un sale in varie concentrazioni sulla velocità di decolorazione di soluzioni acquose di sostanze coloranti organiche sotto l'influenza della luce. — *Bellucci e Rubegni.* Sulla funzione acida del biossido di nichelio. — *Padoa e Cambi.* Sulle condizioni di precipitazione dei solfuri metallici. — *Dainelli.* Contemporaneità dei depositi vulcanici e glaciali in provincia di Roma.

Memorie della Pontificia Accad. Romana dei Nuovi Lincei.

— Vol. XXIV.

Melzi d'Eril P. C. Commemorazione del P. T. Bertelli. — *Donnadieu A. L.* La chlorophylle et le gélatino-bromure d'argent. — *Bellino Carrara S. J.* L'unique suum nella scoperta delle macchie solari. — *Marc Dechevrens P.* L'inclinaison du vent sur l'horizon. Observations faites à Jersey (Angleterre) avec le Clino-anémomètre. — *Gemelli A.* Contributo alla conoscenza dell'ipofisi. Osservazioni sulla sua fisiologia. — *André D.* Mémoire sur les inversions élémentaires des permutations. — *Silvestri A.* Sul dimorfismo della *Textularia Gibbosa* d'Orb. — *Pepin T.* Théorie des nombres. — *Müller P. A.* Astrognosi orientale antichissima illustrata dal confronto d'un testo biblico di Giobbe con un episodio di un'epopea nazionale dell'antica Babilonia. — *Mercalli G.* La grande eruzione vesuviana cominciata il 4 aprile 1906. — *Léveille H.* Nouvelles contributions à la connaissance des Liliacées, Amaryllidacées, Iridacées et Hémodoracées de Chine. — *Sauve A.* Un teorema sulle curve piane algebriche ed una proprietà di 10 punti scelti sopra una cubica.

Atti della Pontif. Accad. Romana dei Nuovi Lincei. —

Gennaio-Febbraio 1906.

Cora G. Risultati preliminari, di un'escursione in Calabria per lo studio dei fenomeni prodotti dalla commozione tellurica del 1905. — *Costanzo.* Di un nuovo metodo per la determinazione del coefficiente di dilatazione dei liquidi. — *Chevalier P. S.* Résumé des observations

solaires faites à l'Observatoire de Zo-sé durant le 1^{er} semestre de l'année 1905.

Id. — Marzo 1906.

De Sanctis P. Somma e prodotto delle cifre significative contenute in tutti i numeri naturali dall'unità all'ultimo di n cifre in qualsiasi sistema di numerazione. — *Costanzo G. e Negro C.* Sulla radioattività della neve.

Id. — Aprile 1906.

Lais P. G. Il Calendario Gregoriano secondo le viste del direttore dell'Osservatorio Astronomico di Bucharest. — *Silvestri A.* Sulla *Lepidocyclina Marginata* (Michelotti). — *Palladino P.* Fatti nuovi riguardanti il dislivello capillare.

Id. — Maggio 1906.

Cora G. Commemorazione del IV Centenario della morte di Cristoforo Colombo. — *Carrara P. B.* Spigolature e Note al VI Congresso Internazionale di Chimica Applicata.

Id. — Giugno 1906.

Lais P. G. Processo e norme di sviluppo delle lastre fotografiche stellari all'ossalato ferroso. — *Del Gaiso M.* L'opera di Michele Troia esaminata in rapporto alla storia delle scienze biologiche (1747-1827). — *Van der Mensbrugghe G.* Sur un effet curieux de l'élasticité de traction du mercure. — *Careara P. B.* Spigolature e note al VI Congresso Internazionale di Chimica Applicata. — *Galli I.* Di alcuni rumori problematici nell'aria e nel suolo.

Rendic. R. Istituto Lombardo. — Vol. XXXIX, Fasc. 19.

Andres. Sulla formazione del fango termale di Bormio.

Atti del R. Istituto Veneto. — Vol. LXVI Dispensa I.

Favaro A. La invenzione del telescopio secondo gli ultimi studi. — *Soprana F.* Ulteriori ricerche sulla degenerazione dei centri nervosi dei colombi in seguito a lesioni dei canali semicircolari. Ricerche sperimentali.

Revista de la R. Acad. de Ciencias de Madrid. — Tomo V, n. 1-3. Madrid, 1906.

Echegaray J. Introducción à la Física matematica, Conferencia 7-9. — *Carracido J. R.* Examen de una supuesta incompatibilidad de los

calomelanos. — *Torres L.* Une réclamation de priorité à propos du télékine et des expériences d'Antibes. — *Mourelo J. R.* Las disoluciones sólidas. — *Estalella J.* Estudio teórico elemental de la salida de los flúidos.

Boletín de la Soc. Aragonesa de Ciencias Naturales. — Diciembre de 1906.

D. P. Ferrando. Observaciones geológicas de la excursión à libarracin realizada por la Sociedad Aragonesa de Cien. Nat. — *D. B. Vicioso.* Apuntes para la Flora Bilbilitana. Centaureas éhíbridos nuevos.

Éclairage Électrique. — (Rue des écoles) n. 1.

Latour. Propriétés des rotors à collecteur. — *Reyval.* Transport d'énergie électrique de Moutiers à Lyon. — *Sorda.* Télégraphie rapide système Pollak et Virag.

Revue Générale de Chimie Pure et Appliquée. — (Dimanche 16 Décembre 1906, N. 23).

X. Roeques. 1^{er} Congrès international d'hygiène alimentaire. — *F. S. G. Beltzer.* Études sur les éthers cellulosiques des acides gras, acétates de cellulose. — *A. Barraud.* Dosage du soufre dans les fers foutes et aciers.

Id. — (N. 24, 30 Décembre 1906).

Thomson. Le prix Nöbel: H. Moissan. — *R. Ducheium.* Étude sur la qualite des alcools destinés à la dénaturation. — *A. Goyaud.* Sur le dosage des chlorures dans les vins rouges. — *J. Rodié.* Les essences de Genévriers.

Id. — Tome X, N. 1. Dimanche 13 Janvier 1907.

P. Truchot. La théorie du Grillage oxydant de la Pyrite de fer et de la Blende (première partie). — *E. Baud.* Relation des visites d'urines faites par les Étudiants en Chimie de la Faculté des sciences de Montpellier. — *J. Rodié.* Les Essences de Genévriers. — *Raoul Neven.* Sur un nouvel Uréomètre. — Bibliographie, Répertoire ecc. ecc.

Bull. de la Soc. Astronomique de Frances. — Janvier 1907.

Flammarion C. Les astres invisibles. — *Moreux Th.* Sur le niveau des taches solaires. — *Donitch N.* Observations de l'éclipse totale de Soleil du 29-30 aout 1905. — *Belot Em.* Essai de cosmogonie toubilonnaire. — *Luiset M.* Observations et courbe de lumière de l'étoile

variable Lyre. — *Collette A.* Les variables Mira Ceti, χ^2 Cygne et R Serpent.

Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie. — N. 12.

Loery et Puiseux. Atlas photographique de la Lune: Pl. XLVII: Agrippa, Mer des vapeurs. — *Apennins.* Eclipse totale du janvier 1906. — *Dehalu.* Expériences faites au baromètre George. — *Durand-Gréville.* Rubans et couloirs de grain.

Bollet. della Soc. Sismologica Italiana. — N. 7-8, 1906.

Agamennone G. Sismoscopio elettrico a doppio pendolo. — *Idem.* Sopra un sismoscopio destinato ai terremoti lontani.

Bollet. Bimensuale della Soc. Meteorologica italiana. — N. 9-10, 1906.

Stiattesi. Conoscenze moderne e studi sui terremoti. Le carte d'isobare per millimetri e la previsione giornaliera del tempo. — *Guilbert.* Principi di previsione del tempo.

Bollettino della Soc. Geogr. Italiana. — Serie IV, Vol. VIII, n. 1, Gennaio 1907.

Almagià R. Sulle presenti condizioni naturali ed economiche dell'Alasca. — *Baratta M.* Sulla distribuzione topografica dei terremoti nel Chili.

Rivista Geografica Italiana. — Annato XIV, Fasc. I — Gennaio 1907.

Almagià R. Distribuzione della popolazione in Sicilia secondo la costituzione geologica del Suolo. — *G. Dainelli e Marinelli O.* Vulcani attivi della Dancalia. — *Paternò F. M.* Di una proiezione geografica per isviluppo conico equivalente. — *Almagià R.* La conferenza del Duca degli Abruzzi sulla esplorazione del Ruvenzori. — *Canestrelli G.* Elementi areometrici relativi ai bacini dell'Arno e del Serchio. — *Grasso G.* A proposito della mia memoria sulla vita di G. Cook. — *Richieri G.* Per lo studio della Oceanografia in Italia.

Rassegna Mineraria dell'Industria Chimica. — (Vol. XXVI, N. 2, Torino 11 gennaio 1907).

Sugli approvvigionamenti per le ferrovie dello Stato — Il servizio

geologico del Belgio — Nuovo saggio qualitativo per il calcio — I depositi stanniferi della Valle del Kiuta (Stati federali malesi).

La Revue du Mois. — 10 Janvier 1907.

Perrier R. Les faunes marines des deux pôles et leurs relations.
— *Maurain C.* La structure cristalline des métaux et des alliages. —
Cotton A. La Téléphotographie et les expériences de M. Korn.

SCOSSE TELLURICHE NEL GENNAIO 1907



GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.

Note. — Il 3 a h. 11 $\frac{1}{2}$ scossetta a Catania e Messina e sensibile a Mineo e a h. 21 $\frac{1}{2}$ seossa a Castoreale (Messina). — Il 4 a h. 33 $\frac{1}{4}$ a Tropea (Catanzaro) di IV grado. — Il 10 a eirea h. 91 $\frac{1}{2}$ e 10 due seosse a Colle Val d'Elsa (Siena) e a h. 21 $\frac{1}{4}$ seossa a Borgo Pace (Pesaro). — Il 14, intorno a h. 23 scosse a Termini (Palermo). — Il 15 a eirea h. 61 $\frac{1}{2}$ a Montemurro (Potenza) e a h. 43 $\frac{1}{4}$ a Termini (Palermo) seosse. — Il 17 a Termini (Palermo) a h. 141 $\frac{1}{4}$. — Il 18 seossa di III grado a Vallepietra (Roma) a h. 51 $\frac{1}{2}$; seossa forte a Tolmezzo e Zuglio (Udine) a circa ore 41 $\frac{1}{2}$. — Il 19 seossa di III grado a Vallepietra (Roma). — Il 20 a h. 71 $\frac{1}{2}$ e 12 due seosse a Termini (Palermo). — Il 21 a h. 43 $\frac{1}{4}$ eirea a Termini, Misilmeri, Bagheria (Palermo). — Il 23 a h. 11 $\frac{1}{4}$ seossa a Urbino, Teramo, Chieti ed Aquila. — Il 26 a h. 83 $\frac{1}{4}$ a Rocca di Papa scossetta strumentale. — Il 26 seossa sensibile nella Sabina meridionale. — Il 30 a h. 161 $\frac{1}{2}$ seossa di II gr. a Mercatello (Pesaro).

Registrazioni. — Il 1 a h. 11 $\frac{1}{2}$ registrazione d'origine *lontana* a Padova. — Il 2 inizio di registrazione di *lontana* origine a Catania, Isehia, Rocca di Papa, Moncalieri e Padova. — Il 4 a h. 61 $\frac{1}{2}$ inizio di registr. di *lontana* origine a Catania, Messina, Caggiano, Rocca di P. Moncalieri, Torino, Pavia, Domodossola e Padova. — L'8, fra h. 61 $\frac{1}{2}$ e 8 registr. d'origine *lontana* a Catania e Rocca di P. — Il 14 intorno a h. 141 $\frac{1}{4}$ registr. d'origine relativamente *vicina* a Padova. — Il 14, eirea le h. 213 $\frac{1}{4}$ registr. lievissima a Catania (*l'ora coincide con quella annunciata dai giornali per la grande seossa di Giamaica*). — Il 18 eirea le 41 $\frac{1}{2}$ reg. d'origine *vicina* a Padova. — Il 19 fra h. 181 $\frac{1}{2}$ e 14 inizio di lieve perturbazione d'origine *lontana* a Rocca di P. e Quarto. — Il 21 a h. 43 $\frac{1}{4}$ reg. a Mineo (Catania), Catania e Messina.

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL GENNAIO 1907

C = ciclone
A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.



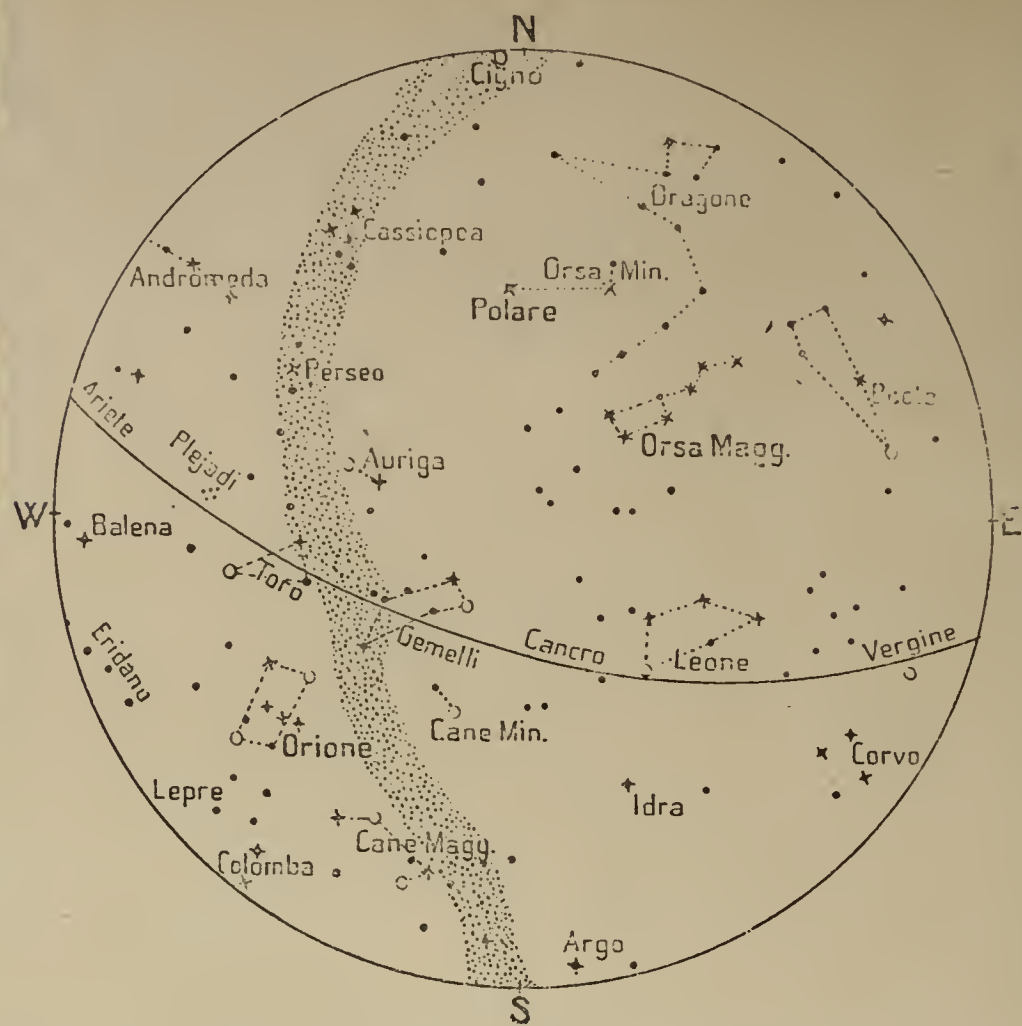
D.	Mas- simo	Min- imo	D.	Mas- simo	Min- imo	D.	Mas- simo	Min- imo	D.	Mas- simo	Min- imo	D.	Mas- simo	Min- imo	D.	Mas- simo	Min- imo
1	768	736C	6	780	745	11	779	753	16	777A	754C	21	797A	763	26	785	739
2	771	733	7	779	756C	12	781	750	17	779A	760	22	798A	763C	27	776	741
3	769	735	8	778	744C	13	781	732	18	781A	776	23	800A	761	28	775	738
4	775	746C	9	773A	745	14	778	746	19	778A	763	24	796A	757C	29	773	723
5	780	758C	10	773	749C	15	778	737	20	783A	760C	25	790A	737	30	764	740
															31	771	745C

Note. — La depressione ciclonica dell'1 aveva una grande estensione: l'isobara chiusa 755 dal centro della Russia elevavasi al Mar Bianco, discendeva vicino a Cristiania, Londra, Berna e sollevavasi fra Berlino e Vienna. — Il 7 un centro ciclonico trovavasi sul golfo di Riga; l'isobara 770 dell'alta pressione attraversava l'Italia superiore: sul mar Ionio compariva un principio di depressione, che dell'8 disegnava a ciclone sul Mediterraneo, vicino a Malta. — L'alta pressione dell'8 coll'isobara 770 estendevasi dalla Scozia a Berlino, entrava un po' nel Mar Nero, sollevavasi giungendo vicino a Trieste, traversava l'Italia superiore, e discendendo per Tirreno a Majorca finiva in Africa presso Oran. — Il 9 disegnava un anticiclone sulla Francia centrale. — La bassa pressione del 13 estendevasi coll'isobara 760 dalla Scozia alla Danimarca, al Mar Nero e risaliva al Mar Bianco; le alte pressioni sul golfo di Guascogna estendevansi a metà dell'Italia coll'isob. 770. — Le altre pressioni presero quindi il sopravvento ed il 16 formavasi un anticiclone sulla Francia centrale e Baviera, mentre un ciclone esisteva sul golfo di Finlandia. — L'anticiclone del 16 allargossi il 17 occupando la Svizzera e la Francia sino a Londra, il giorno dopo da Berlino a Nord dell'Inghilterra, il 18 il massimo trasportavasi bruscamente sul golfo di Finlandia e l'isobara 775 andava dall'Irlanda a Nord della Norvegia, al Mar Bianco, Russia centrale, Vienna, Italia super., e parte Spagna sud-est; sull'arcipelago greco esisteva un minimo di 760. — Il 21 il massimo di 797 sul mar Bianco aveva l'isobara 780 sulla Svezia orient., Mar Baltico sud, e Russia centrale. Il 22 indietreggiava su Pietroburgo aumentando d'intensità, mentre un centro ciclonico esisteva sul Tirreno, che nel giorno seguente era sparito, mentre l'anticiclone russo allargavasi ed il massimo giungeva a 800 millim. sul golfo di Riga. — Il 24 l'anticiclone era sulla Russia meridionale; il 25 presso Costantinopoli; il 26 in Armenia, mentre sul Mar Bianco assisteva un minimo di 740 la cui isobara 765 giungeva a Berlino, o sul Tirreno un'altra depressione, e sull'Atlantico verso l'Irlanda altra alta pressione, che il giorno seguente prese il sopravvento, mentre sul Tirreno formavasi un centro ciclonico. — In seguito ebbero il predominio le basse pressioni nordiche. —

I freddi intensi su gran parte dell'Europa dalla metà del mese in poi provennero dai venti settentrionali prodotti dall'anticiclone russo di pressione eccezionale.

D. F. FACCIN.

15 Marzo ore 21.



PIANETI		<i>a</i>	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	23h51m	+ 0°.50'	13h, 27
	11	23 59	+ 3.41	12, 58
	21	23 31	- 0.6	11, 51
Venere	1	19 45	- 19.20	9, 20
	11	20 31	- 17.46	9, 27
	21	21 18	- 15.21	9, 34
Marte	1	16 50	- 21.56	6, 26
	11	17 13	- 22.38	6, 10
	21	17 36	- 23.9	5, 53
Giove	1	6 4	+ 23.29	19, 41
	11	6 6	+ 23.30	18, 3
	21	6 8	+ 23.31	18, 26
Saturno	1	23 14	- 6.57	12, 51
	11	23 18	- 6.28	12, 17
	21	23 23	- 6.0	11, 42

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 29 a 20h.44m.	il 14 a 7h. 5m.
U Q	P Q
il 7 a 9h.42m.	il 22 a 2h.10m.

PERIGEO

il 9 a 9h.
Distanza Km. 369330

APOGEO

il 21 a 22h.
Distanza Km. 404270

Decl. mass. S il 9
Passaggio all'Equat. il 2-15-30
Decl. mass. N il 23.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entrerà in Ariete il 21 a 19 h. 33 m. dando principio alla primavera astronomica.
Congiunzioni: con la Luna, Venere il 7; Venere il 10; Saturno il 13; Giove il 22; Nettuno il 22. — Col Sole, Saturno il 9; Mercurio (infer.) il 18. — Mercurio con α Capricorno il 10 a 9 h.
Quadrature: Marte col Sole il 10; Giove col Sole il 23; Nettuno col Sole il 31.
Elongazioni: Mercurio mass. elong. serotina il 2 a 18°.6' Est Sole.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	22h.45m.	- 7° 55'	339° 45'	148.150.000	16'.11"	8'', 88	1.m 5s	23°.27'. 0'',40	+ 12m 41s
11	23 22	- 4. 3	349 46	148.550.000	16. 8	8 , 86	1. 5	23. 27. 0, 56	+ 10 25
21	23 59	- 0. 7	359 43	148.950.000	16. 5	8 , 83	1. 5	23. 27. 0, 65	+ 7 36

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione della Balena ad asc. retta 2h. 37m., e declinaz. -0°.31' piccola nebulosa presso una stella di 9ª grandezza. — In Eridano a 3h. 29m. e -36°.32' nebulosa ovale, forse spirale. — Nello stesso a 4h. 9m. e -13°.2' nebul. planetaria, rotonda, brillante con stella al centro. — In Orione a 5h. 4m. e +16°.33' ricco ammasso di stelle della 11ª alla 14ª grand. — In Colomba a 5h. 11m. e -40°.11' ammasso stellare globulare brillante. — In Lepre a 5h. 19m. e -24°.38' globulare, brillante al centro. — In Cocchiere a 5h. 21m. e +35°.44' gruppo in forma di croce. — In Toro a 5h.27m. e +21°.56' nebulosa del Toro, Crab nebula. — In Cocchiere a 5h. 28m. e +34°.3' bel gruppo di stelle della 9ª alla 11ª grandezza.

F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. SALVATORE PATUTO

Contributo allo studio delle Plantaginee

Opinioni diverse sulle loro affinità.

Bentham ed Hooker nel loro *Genera Plantarum* osservano riguardo alla famiglia delle Plantaginee: « Ordi nulli prope accedit, etsi characteres generales gamopetalorum ostendit... Ordo parvus ad calcem gamopetalorum reorsum reliquendus ».

Infatti le affinità delle Plantaginee sono molto dubbie e gli autori sono assai discordi nell'avvicinarle ad una anzichè ad un'altra famiglia di dicotiledoni.

Antonio Lorenzo De Jussieu considera le Plantaginee come apetalì e ritiene la loro pretesa corolla formata da appendici degli stami, precisamente come nelle Amarantacee: per questo colloca le Plantaginee come intermedie tra le Amarantacee e le Nictaginee. Questo parere è seguito da Barnéoud e da Caruel.

Altri autori, fra cui Don, Lindley, Decaisne, Agard, Vesque considerano le Plantaginee come affinissime alle Primulacee: ammettono che sono apetalì e che la pretesa corolla scariosa e persistente si abbia a considerare come un calice, mentre il preteso calice si abbia a considerare come un involucretto.

Così sarebbero paragonabili al genere *Glaux* che è una Primulacea apetala, e gli stami alternerebbero coi petali, come in quelle.

Si ha concordanza nelle due famiglie, stante la deiscenza a pisside del frutto, ma la placentazione delle Plantaginee divenuta centrale per riassorbimento dei tramezzi è pittosto

paragonabile a quella delle Cariofillee che non a quella delle Primulacee.

Anche in parecchie Litrariee si ha un analogo modo di placentazione.

Considerando in tal modo le Plantaginee come apetalì ed affini alle Primulacee si possono ritenere anche affini alle Plumbaginee, concordando per i medesimi caratteri: ne differiscono però per essere monogine e non pentagine e per mancare di albume farinaceo.

Bartling stabilisce la classe delle Aggregate comprendendovi le Plantaginee, le Plumbaginee, le Globulariee, le Dipsacee e le Valerianacee.

Endlicher pure ne fa una classe propria assieme alle Plumbaginee.

Brongniart colloca le Plantaginee nella classe delle Verbenacee, assieme con le Labiate e le Stilbinee.

Per l'infiorescenza furono pure avvicinate alle Hydrostachydeae, concordando altresì per la placentazione a tramezzi incompleti.

Baillon fa notare che, accettuato il portamento e l'infiorescenza, non esiste alcun carattere distintivo, assoluto fra le Plantaginee e le Solanacee. Si ritrova nelle due famiglie la gamopetalia e l'isostemonia, l'alternistemonia, l'ipoginia, la regolarità della corolla, il frutto a pisside, l'embrione diritto o curvo, e l'albume carnoso.

Fritx Müller trova una stretta affinità tra le Plantaginee e le Loganiacee: in realtà i fiori tetrameri di *Nuxia* e di *Chilianthus* rassomigliano moltissimo a quelli di *Plantago*, ed il diagramma florale ne è quasi identico, differendone solo la placentazione a tramezzi completi e ad ovuli numerosi: però in *Gelsemium* e specialmente in *Spigelia* gli ovuli sono ridotti a pochi: anche lo stamma di *Spigelia* e di *Logania* ricorda assai quello di *Plantago*.

Infine, anche con una tribù di Genzianacee cioè le Exacinee si può, secondo alcuni, trovare molta affinità: combinano specialmente per la placentazione, per la forma degli stammi e per le antere con le appendici. Questi caratteri si riscontrano specialmente nel generi *Lagenias*, *Belmontia* e *Sebaea*.

Da questi discordi pareri degli autori appare quanto incerto sia ancora il posto che debbano occupare le Plantaginee nelle classificazioni naturali e quindi come interessi un più dettagliato studio in proposito.

Modificazioni dovute all'anemofilia.

Per avere un'idea esatta delle affinità delle Plantaginee e di conseguenza della posizione, che debbono occupare presso le altre famiglie vegetali occorre considerare che questo gruppo è molto modificato e depauperato dalla anemofilia, quindi bisogna rappresentarci i caratteri che l'anemofilia stessa ha eventualmente modificato o soppresso.

Come è noto, qualunque stirpe vegetale divenuta anemofila, manca di funzione vessillare, cioè di organi colorati, manca di odori, manca di miele: presenta sviluppo maggiore negli stami, sovente con filamenti flessibili, o con antere mobilissime, e presenta pure stimmi assai sviluppati.

Nel caso delle Plantaginee la mancanza della funzione vessillare può essere avvenuta in due modi: o per avere la corolla assunto un aspetto sepaloideo, ed allora si avrebbe realmente un tipo gamopetalo forse avvicinabile alle Loganiacee ed alle Genzianacee, o, pure per soppressione della vera corolla, ed allora la pretesa corolla sarebbe in realtà un calice, avendosi così un tipo facilmente avvicinabile alle Primulacee ed alle Plumbaginee, se si ammette la soppressione di una corolla gamopetala; se poi si vuole ammettere la soppressione di una corolla dialipetala, allora questo tipo andrebbe collocato nelle caliciflore, forse vicino alle Aizoacee ed alle Litrariee.

L'esistenza dei soli quattro stami potrebbe lasciare intravedere che le Plantaginee derivino per anemofilia da un tipo tetrando o pentadro, imperocchè nelle stirpi anemofile, difficilmente si ha la riduzione di stami.

In tal caso si hanno tipi tetrandri, tanto nelle Aizoacee e nelle Litrariee, quanto nelle Loganiacee, ed in altre corolliflore didiname: la didinamia potrebbe essere scomparsa, non avendo più ragione di esistere in fiori anemofili.

La posizione degli stami ricurvi prima dell'antesi ricorda pure le Aizoacee, le Mesembriantemee ed ancora le Urticacee e le Moracee, che parimenti sono tetrandre. Stami pure ricurvi prima dell'antesi si hanno anche nelle Litrariee, nelle Melastomacee e nelle Mirtacee.

Uno stimma assai simile a quello delle Plantaginee si trova in alcune Loganiacee ed anche in alcune Genzianacee: anche la placentazione, come è stata bene rappresentata dall'Agard ricorda assai queste ultime famiglie, salvo che nelle Plantaginee si sviluppa un numero minore di ovuli.

Così si possono ritenere le Plantaginee come stirpe modificata, per anemofilia, di una di queste famiglie. Ma per stabilire quale possa essere occorrono altre ricerche in organi sui quali l'anemofilia non ha potuto apportare alcuna modificazione.

Osservazioni originali sull'affinità delle Plantaginee con le Acantacee.

L'anemofilia, depauperando i fiori, toglie molte delle caratteristiche, per cui si possono riconoscere le affinità dei diversi tipi, e rende difficile scrutare la loro filogenesi.

Quindi è necessario ricorrere ad altri caratteri desunti dagli organi vegetativi, come, forma dei peli, forma delle infiorescenze, placentazione e così via dicendo.

Per le Plantaginee è supponibile ritenerle derivate da un tipo tetrandro, imperocchè in una stirpe anemofila ben difficilmente si ha diminuzione nel numero degli stami, esigendosi appunto per l'anemofilia un grande consumo di polline. E quanto maggiore è il numero degli stami, tanto più abbondante sarà la produzione del polline.

Ammesso che le Plantaginee formino una stirpe anemofila di qualche famiglia tetrandra, occorre vedere qualche altra loro caratteristica, sulla quale l'anemofilia non abbia potuto apportare alcuna modificazione.

Anzitutto è ben singolare la forma dei loro peli, i quali presentano particolarità tali, da farli differire da quelli di pressochè tutte le altre piante.

Il Cugini per primo ha posto in evidenza tale particolarità, che presentano i peli delle Plantaginee e più precisamente quei peli strigosi, che ricoprono lo scapo delle infiorescenze.

Quei peli sono interessanti sotto 4 aspetti, cioè:

1. — La loro inserzione è obliqua o non diritta.
2. — Le diverse cellule di cui sono composti non si trovano direttamente continue.
3. — Sovente si hanno nello stesso pelo cellule diformi.
4. — La loro superficie è ricoperta di forti tubercoli.

Trattando più particolarmente d'ognuno possiamo osservare quanto segue:

1. — L'inserzione obliqua di questi peli è molto caratteristica. Infatti la cellula basale non parte dal caule con la base orizzontale, come le altre cellule, bensì s'inserisce verso il suo mezzo, di modo che il pelo stesso presenta come un prolungamento alla sua base. Hanno cioè quasi l'aspetto dei peli abbinati di altre piante, ad esempio dell'*Alyssum maritimum*, ma con maggiore sviluppo da un solo lato. E forse si può ammettere che in realtà questi peli negli antenati delle Plantaginee fossero abbinati, divenendo asimmetrici nel genere *Plantago* per formare un rivestimento strigoso allo scapo.

2. — La successione delle diverse cellule che compongono ciascun pelo è pure molto caratteristica. Queste cellule si seguono obliquamente e si direbbero quasi poggiate le une sulle altre, anzichè continue. Non è facile dare una spiegazione plausibile del come avvenga questa particolare disposizione. Però nella *Plantago Lagopus* è facile trovare due sorta di peli, eretti sulle foglie, appressati sugli scapi. Ebbene, mentre le cellule di quelli degli scapi hanno questa particolare disposizione, le cellule di quelli fogliari hanno una disposizione affatto diversa. In essi l'apice della cellula precedente rientra nella base della cellula seguente, la quale dai due lati opposti si prolunga a guisa di sella. Ora se supponiamo che questo prolungamento avvenga da uno solo dei lati, abbiamo esattamente la disposizione dei peli dello scapo. Ed è facile intendere anche la ragione, stante che questi peli formano un rivestimento strigoso allo scapo stesso, cioè sono ad esso ap-

pressati: e scorgiamo appunto che il prolungamento basale di ciascuna cellula persiste solo dal lato esterno ed è scomparso dal lato che tocca il caule.

3. — In molte specie, frammisti a peli con cellule tutte di eguale forma, si hanno sovente peli con cellule normali e cellule molto più sottili. Forse ciò è dovuto ad un arresto di sviluppo di queste ultime, ma non è facile indagarne la causa seguendo a queste altre cellule normali. L'aspetto assunto da questi peli è assai caratteristico, presentando in tal modo, a diversa altezza marcatisime strozzature.

4. — In molte specie, tanto i peli fogliari che i caulini, hanno la loro superficie ricoperta da grossi tubercoli prominenti più o meno conici o sferici, formati dagli ispessimenti della parete stessa. Questi tubercoli sono grossissimi nella *Plantago subulata*. Forse contribuiscono a rendere più rigidi e scabri i medesimi peli.

L'infiorescenza delle Plantaginee è pure molto caratteristica. Abbiamo cioè fiori sessili riuniti in spighe compatte ed ogni fiore è fornito alla base di una larga brattea, di modo che queste spighe assumono un aspetto particolare.

Nelle Plantaginee si ha una placentazione assile con la regione placentaria limitata verso la metà dell'asse, che separa le due logge carpidiali. Per solito uno solo o pochi sono gli ovuli bene sviluppati, mentre come ha rilevato l'Agard esistono numerosi ovuli abortivi.

Basandosi sui predetti caratteri, cioè, peli, infiorescenza e placentazione possiamo ricercare quali altre famiglie possano avere omologie con le Plantaginee.

I. — Peli inseriti obliquamente.

Questo è un carattere rarissimo nel regno vegetale. L'ho riscontrato in alcune Litrariee specialmente nel genere *Woodfordia*, ed in molte Acantacee: anzi si può dire che nei cauli strigosi delle Acantacee questa inserzione è frequentissima. Bellissimi esempi ho trovato in una specie di *Iusticia* coltivata nel R. Orto Botanico di Napoli ed in un'altra nella nativa Valle del Fortore.

II. — Successione obliqua delle cellule componenti i singoli peli. Questa disposizione è quasi unica nel regno ve-

getale. Non mi è riuscito di trovare alcuna pianta non Plantaginea che ne offrisse un analogo cenno. Tuttavia in alcune Acantacee e specialmente nella *Iusticia* summenzionata se ne ha un accenno, però molto meno caratteristico che nelle Plantaginee.

III. — Cellule di forme dei peli.

Ho potuto anche riscontrare questo carattere in alcune Acantacee e non in altre famiglie. Ad esempio nella *Elytraria marginata*, di cui ho potuto esaminare esemplari raccolti al Congo, tale disposizione è perfettamente normale, riscontrandosi in quasi tutti i peli caulini e figliari.

IV. — Protuberanze sulla superficie dei peli,

Anche questo carattere è molto raro nel Regno vegetale. Ne ho veduti esempi in peli di Litrariee, come *Lythrum*, *Woodfordia* etc. in peli di alcune Borrachinee, e specialmente di Acantacee e di Melastomacee. Anzi in alcune specie appartenenti a questa ultima famiglia, specie, di cui ho veduto esemplari secchi, non determinati, raccolti al Congo, le protuberanze dei peli sono assai più prominenti e grandi che nelle Plantaginee.

V. — Infiorescenze di spighe compatte con larghe brattee.

Tale sorta d'infiorescenza è piuttosto rara nel Regno Vegetale. Si trova in alcune Verbenacee, con brattee opposte, ad esempio nella *Verbena bonariensis* ed in molte Acantacee. Ad esempio nell' *Elytraria marginata*, le cui spighe si scambierebbero per quelle di una vera *Plantago*, nella *Nelsonia brunelloides*, le cui spighe somigliano a quelle della *Plantago Bellardi*, nella *Rungia rosacea*, nella *Iusticia debilis*, nella *Aphelandra nitens*, e nella *Anisostachya tenella* etc.

VI. — Placentazione assile localizzata nella regione mediana della loggia. — Questa placentazione si trova in parecchie famiglie ed è molto caratteristica nelle Litrariee e specialmente nelle Acantacee.

Riepilogando il predetto, dal ripetersi di questi caratteri in più famiglie possiamo ritenere una decisa affinità delle Plantaginee con le Litrariee, le Melastomacee e specialmente le Acantacee. L'affinità con le Litrariee era già stata intra-

veduta da Agard ed accennata vagamente, senza però che tale autore ne avesse dato prove sufficienti. Siccome le Melastomacee altro non sono che Litrariee inferovariate, ammessa l'affinità con la prima famiglia necessariamente devesi ammettere anche con quest'ultima. Però le Plantaginee sono da considerarsi come vere corolliflore, mentre le Litrariee e le Melastomacee sono vere caliciflore. Per ciò alcuni autori ritennero per un calice la pretesa corolla delle Plantaginee e pensarono trattarsi di fiori apetalì. A questo però ostacola la posizione degli stami alternanti e non opposti ai lobi di detta pretesa corolla. Ora la corolla delle Plantaginee è certamente omologa a quella delle altre corolliflore, quantunque non colorata, appunto perchè si tratta di fiori anemofili cui non occorre la funzione vessillare.

Ammessa l'omologia fra la corolla delle Plantaginee e quella delle altre corolliflore, se volessimo trovare una vera omologia fra questa famiglia e le Litrariee dovremmo venire alla strana conclusione che il calice delle caliciflore (Litrariee, Melastomacee, Rosacee, Mirtacee) sia omologo alla corolla delle corolliflore (Acantacee, Solanacee, Convulvolacee, Polemoniacee) e che i petali delle caliciflore altro non sieno che staminodi petaloidei, ipotesi questa arditamente sostenuta da alcuni; ma ecco due fatti, che presentemente le si oppongono: — 1. L'abbondanza di stami, in numero di 20 o più, nelle caliciflore, contrapposto alla scarsezza di essi, per solito 4 o 5, nelle corolliflore. 2. La mancanza nelle caliciflore di ogni verticillo analogo al vero calice delle corolliflore.

Assai probabile invece sembra l'omologia tra Plantaginee ed Acantacee. Esse combinano, come si è veduto, per molti caratteri, specialmente, per i peli, per l'infiorescenza e per la placentazione.

Mentre differiscono per i seguenti altri:

- I. — Didinamia
- II. — Corolla zigomorfa
- III. — Corolla quinquelobata
- IV. — Appendice sostenente il seme
- V. — Forma del polline.

I. *Didinamia* — La didinamia nelle piante ha scopo biologico per favorire l'impollinazione per opera degli insetti. Ma divenuto il fiore anemofilo, ed avendosi gli stami con filamenti enormemente allungati, non interessava più che gli stessi fossero didinami, quindi abbiamo nelle Plantaginee stami di eguale lunghezza. Concordemente, tra le Acantacee, la didinamia comincia ad essere meno spiccata in *Barleria*, va sempre più regredendo in *Xantheranthemum igneum*, scomparè del tutto in *Aphaelandra nitense*, *Stenandrium Pohlîi*.

II. *Zigomorfia* — La zigomorfia è pure carattere biologico per costituire un apparecchio unilaterale, allo scopo di meglio agevolare l'opera degl'insetti nelle visite ai fiori. Ed appunto, in quasi tutte le Acantacee si ha una corolla bilabiata, che permette assai bene la penetrazione del corpo di molte Apiarie. Ma anche questo carattere doveva scomparire con l'anemofilia, non essendo più necessario il concorso degli insetti, quindi la corolla poteva ritornare actinomorfa. Così, del resto, è avvenuto tra le Acantacee allo *Stenandrium Pohlîi*, il quale mostra una simmetria perfettamente raggiata.

III. *Corolla quinquelobata* — Quasi tutte le Acantacee hanno la corolla di cinque lobi, due formanti il labbro superiore e tre il labbro inferiore. Tuttavia in parecchie specie, ad esempio nello *Stenandrium Pohlîi* del Brasile, i lobi sono perfettamente quattro e quasi eguali. Si può supporre che ciò sia avvenuto mediante la completa fusione in uno, dei due lobi formanti il labbro superiore. Ecco difatti la serie delle forme, nelle quali parallelamente alla riduzione didinamica degli stami, e la scomparsa dell'apparecchio florale bilaterale, si osserva un successivo graduale passaggio dalla corolla quinquelobata alla corolla quatrilobata:

1. in *Barleria* due petali si sono tra loro ravvicinati più che non con gli altri;

2. in *Xantheranthemum igneum* due petali si sono saldati, conservando però un accenno divisorio mediano, a ricordo della duplice loro origine;

3. in *Aphelandra nitens* e *Stenandrium Pohlîi* la corolla s'è ridotta interamente a 4 petali apparentemente eguali. Ammesso questo, anche nelle Plantaginee si dovrebbe considerare

l'esistenza di una corolla pentapetala, divenuta apparentemente tetrapelata, per la riunione di due lobi in uno. E ciò fino ad un certo punto ci è confermato dall'esistenza di uno dei lobi nella corolla delle Plantaginee, sovente più grande degli altri. Per la legge di simmetria divenuto il fiore actinomorfo i due lobi situati contro lo stame mancante ne hanno formato uno solo e così il fiore risulta apparentemente tétramero. Anche l'Eichler nel suo trattato sui diagrammi florali, per analoghe considerazioni, è propenso a ritenere la corolla delle Plantaginee come originariamente pentapetala, a somiglianza di quella del genere *Veronica*.

4. Appendice sostenente il seme.

Nelle Acantacee si ha un apparecchio disseminativo speciale, potendo ogni volta lanciare a distanza i semi. Per questo occorreva sotto ciascun seme una appendice atta a sostenerlo. Nelle Plantaginee si hanno capsule a deiscendenza non più valvare, ma circumscissa, senza apparecchio per lanciare semi. Quindi anche tali appendici non avevano più ragione di esistere e mancano.

5. Forma del polline.

Il polline, stranamente ricoperto di punte, papille ed uncini in quasi tutte le Acantacee, è carattere relativo al concorso di insetti pronubi, potendo così egregiamente aderire al loro corpo. Nelle Plantaginee invece, stante l'anemofilia, non occorre più caratteri di adesione, quindi abbiamo polline perfettamente secco, liscio e sferico. E polline simile si osserva anche in *Aphelandra tetragona* ed *Aphelandra nilens*. Dal che consegue che le differenze summentovate tra Acantacee e Plantaginee scompaiono interamente in certe forme intermedie e la comune parentela, l'affinità stretta fra le due famiglie risulta allora chiarissima. E risulta pure che se ulteriori ricerche aggiungeranno caratteri nuovi a quelli già da me escogitati, per rendere sempre più evidente l'affinità tra le due famiglie, essi si troveranno precisamente in quelle forme di passaggio che io ho indicato, e che sono:

Aphelandra tetragona

 " *nitens*

Xantheranthemum igneum

Stenandrium Pohlzii

Elytraria marginata

La premessa che le Plantaginee dovevano derivare da un tipo tetrandro zoidiofilo è stata confermata pienamente.

Esse si debbono ritenere affini alle Acantacee, cioè, come Acantacee depauperate in causa della anemofilia.

Quindi l'asserzione di Bentham ed Hooker « *Ordi nulli prope accedit, etsi characteres generales gamopetalorum ostendit... Ordo parvus ad calcem gamopetalorum reorsum reliquendus* » vien meno, potendosi ora collocare questa famiglia subito dopo delle Acantacee.

ANTONIO RENATO TONIOLO

OSSERVAZIONI E RISCONTRI SUI GHIACCIAI DEL GRUPPO DELLA MARMOLADA

(Autunno 1906)

Le prime osservazioni eseguite con scopi e metodi scientifici sulle *vedrette* della Marmolada si devono al Prof. O. Marinelli che fin dal 1902 ne rilevò le fronti, ne stabilì le posizioni altimetriche e pose dei segni di confronto per determinare gli spostamenti di esse (1). Da allora nessun'altra osservazione su questi ghiacciai era stata eseguita fino al settembre scorso nel quale, per controllarne le variazioni e rilevare più esattamente alcune vedrette del gruppo, accompagnai in una nuova visita il Prof. Marinelli, il quale affidò a me il compito di rendere conto delle osservazioni fatte.

Ghiacciaio del Vernale.

Questo ghiacciaio, nel 1902, fu dal Marinelli soltanto visto da lontano. Il Richter (2) ne pubblicava alcuni dati, ricavati dai rilievi originali della Sp. K. austriaca. La superficie del ghiacciaio, secondo quest'autore, sarebbe di Km.² 0,32; la sua pendenza media di 26° e l'altezza della base di m. 2600. Il Marinelli (3) credette che si riferisse precisamente alla base di questo ghiacciaio la quota di m. 2563 segnata sulla Sp. K. austriaca (foglio « Bozen und Fleimsthal » Ediz. 1892). Un vecchio dato

(1) MARINELLI O. — *Studi orografici nelle Alpi orientali* (Ser. 1901-02) — Estr. « Boll. Soc. Geogr. It. » Fasc. I. Roma 1904 — p. 56.

(2) RICHTER E. — *Die Gletscher der Ostalpe* — Stuttgart 1888, p. 271.

(3) MARINELLI O. — *Op. cit.*, p. 60.

del catasto austriaco, citato dallo stesso Marinelli, attribuisce al punto più basso del ghiacciaio il valore di m. 2620 (1).

Fummo a questo ghiacciaio il 1 settembre dove coll'aiuto della nuova carta al 25,000 del gruppo della Marmolada rilevata dall'Ing. Aegerter (2) potemmo rilevarne la fronte alla bussola, determinare con esattezza all'aneroide alcune altezze e porre un segno di riferimento.

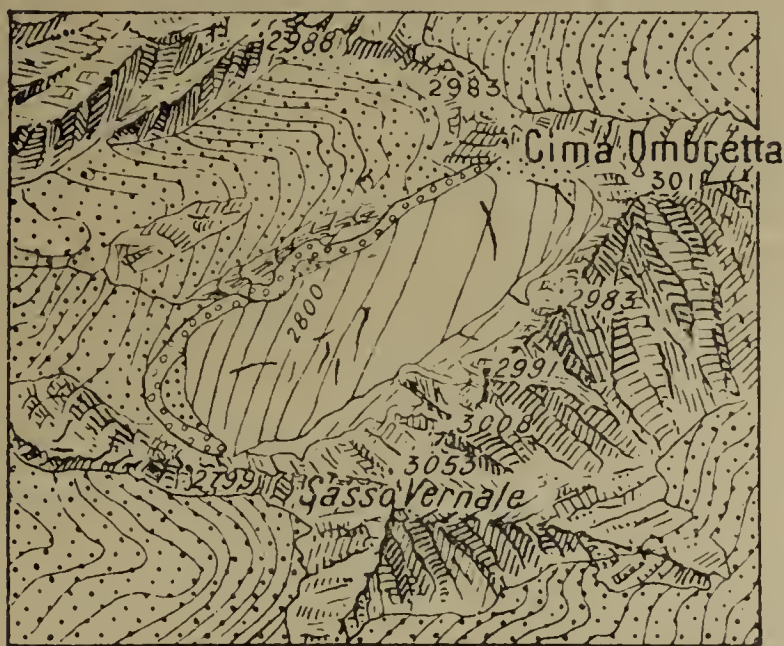


Fig. 1. — Planimetria del ghiacciaio Vernale — Scala di 1 : 25,000 — Le curve di livello sono di 25 in 25 m. — Le morene frontali in posto sono segnate con circoletti; i materiali detritici con punteggiature.

Questo piccolo ghiacciaio si trova racchiuso fra le varie cime del M. Ombretta, che forma un gruppo assai compatto, a base quasi ovale, elevantesi a S. W. della cima della Marmolada, dalla quale è separato profondamente dalla Val Rosalia e Val Ombretta che s'incontrano al passo Ombretta (m. 2704); mentre la Val Ombrettola, verso est, la divide dal M. Fop; il passo dell'Ombrettola (m. 2860) e i Lastrei di Contrin lo separano dalle cime del Sasso di Valfredda a sud; e infine la Val di Contrin e la parte inferiore di Val Rosalia lo limitano

(1) PECHMANN. — *Notizen zur Höhen-und Profilkarte, nebst dem Verzeichnisse der trigonometrisch bestimmten Höhen von Tirol und Voralberg*. « Mitt. d. Geogr. Gesellschaft in Wien » 1864, p. 313.

(2) *Karte der Marmolatagruppe*, herausgegeben von Deutschen und Oesterreichischen Alpen-Verein — Freytag und Bernard Kart. Aust. — Wien 1905.

a ovest. Le cime principali di questo gruppo sono: il Sasso Vernale (m. 3053) a sud, e le tre cime dell'Ombretta: Occidentale (m. 2988), Centrale (m. 2983) e Orientale (m. 3011) a nord (1).

Il ghiacciaio si trova quasi nel centro del gruppo, racchiuso e sostenuto dalle pareti a picco scendenti verso la val Contrin e la cresta di montagna che va dal Sasso Vernale alla cima orientale dell'Ombretta, cosicchè è difficile raggiungerlo se non da nord partendo dal ricovero « Contrin Haus » (m. 2007), risalendo Val Rosalia e il passo dell'Ombretta, per il sentiero segnato che conduce alla Cima Ombretta.



Fig. 2. — Veduta complessiva del ghiacciaio Vernale, dalla quota di m. 2950 circa s. l. m., il 1 Settembre 1906.

Noi però fummo fortunati a poterlo raggiungere dal lato sud per una nuova scala in ferro che il Deutsc. u. Oesterr. Alpen Verein sta costruendo lungo la parete meridionale verso i 2600 m., non lungi dal sentiero che dalla « Contrin Haus » mette al Passo di Cirelle e in Val S. Pellegrino.

(1) Tolgo questi dati dalla carta del Gruppo della Marmolada, dianzi citata.

Il ghiacciaio di forma allungata e regolare, come si vede dallo schizzo qui unito, si stende in direzione SW-NE per una lunghezza di circa m. 950 ed una larghezza massima, verso la sua base meridionale, di m. 325. La sua superficie complessiva, quale risulta dalla carta della Marmolada e dalle correzioni apportatevi dopo la visita sul luogo, misurata al planimetro è di soli Km.² 0,26. La sua fronte, assai compatta e poco frastagliata, può considerarsi lunga come quasi tutto il lato nord occidentale, però, data l'inclinazione del ghiacciaio che scende verso occidente, è nella sua estremità verso questo lato che si trova il punto più basso. Due misure all'aneroide di questo punto, riferite a due località diverse (Passo delle Cirelle e Sella Ombretta), danno come media elevazione m. 2670 s. l. m. Il punto, più alto del ghiacciaio verso nord è a m. 2931 sotto la Sella Ombretta.



Fig. 3. — Dettaglio della fronte del ghiacciaio Vernale, dal segno di riferimento ☉ a m. 2700, il 1 settembre 1906.

Il ghiacciaio può considerarsi diviso in due parti, una superiore, sopra la curva di livello di m. 2875, meno inclinata ed una inferiore verso la fronte ad inclinazione assai maggiore.

Queste due parti sono divise da un ripiano poco inclinato (circa 18°), che percorre il ghiacciaio diagonalmente; la parte inferiore ha una pendenza media di circa 35° .

Lungo il margine orientale, il ghiacciaio raggiunge in vari punti quasi la vetta della cresta, che si stende da Sasso Vernale alla cima orientale dell'Ombretta e il suo contorno è segnato quasi dovunque da un profondo e continuo crepaccio marginale. Altri numerosi crepacci longitudinali e trasversali si hanno fra le isoipse di m. 2800 e 2875; ed uno profondo e largo si ha in direzione NS verso i m. 2910. Tutta la superficie del ghiacciaio presenta una regolare struttura zonata che ne segue i contorni.

Tutta la fronte e il lato occidentale sono costeggiati, fin oltre i m. 2900, da una regolarissima morena laterale alta da 10-15 m. la quale s'interrompe a m. 2700 per dar passaggio al ruscello delle acque di disgelo.

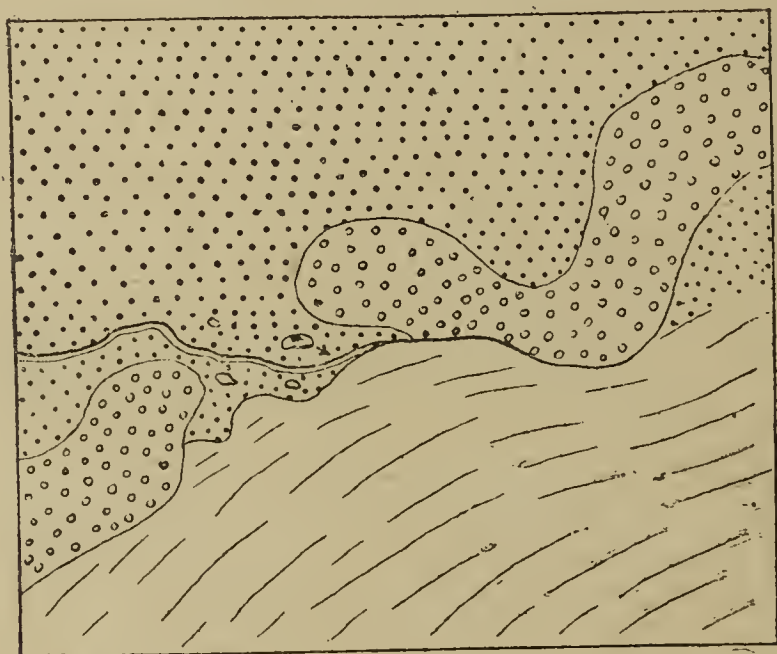


Fig. 4. — Schizzo della fronte del ghiacciaio Vernale a m. 2700 — Scala di 1:1000.

Il giorno della nostra visita la fronte si mostrava libera da neve e ricoperta nel suo punto più basso dalla morena superficiale impastata. Verso i 2810 m. la morena laterale è nante e il ghiacciaio, sotto di essa, si prolunga altri 40 m. fino a toccare la roccia in posto.

A m. 2700, nello spazio intercedente fra la morena frontale e quella laterale, su grosso masso morenico fa-

cemmo il segno di riferimento $\overset{1}{\text{'06}} \overset{\text{IX}}{\text{©}}$ e ne misurammo orizzontalmente la distanza dal ghiaccio, in direzione della freccia, in m. **16.10**

Ghiacciai della Marmolada.

Una prima descrizione di questi ghiacciai si deve al Richter (1) e poi una seconda più completa al Marinelli (2), e da questi autori credo utile riportare alcuni dati. Costituiscono la massa di ghiaccio più considerevole di tutte le Alpi Orientali. La loro superficie secondo il Richter sarebbe di Km². 4,94 secondo le misure del Marinelli Km². 4,21, dei quali 3,50 spetterebbero alla vedretta della Marmolada e 0,71 a quella del Vernel. — Essi si stendono dalla vetta ghiacciata della Marmolada (m. 3360) (3) fin sotto la quota di m. 2450.

Le tavolette dell'Istituto Geografico Militare Italiano, al 25,000, non rappresentano che la metà orientale della vedretta della Marmolada perchè il confine politico la percorre diagonalmente dalla cima della Marmolada al Passo di Fedaia, e la Sp. K. austriaca alla scala di 1:75.000, che la rappresenta tutta, nell'edizione del 1894 è poco esatta.

Quest'autunno però, favoriti dal forte disgelo che fece sparire tutte le coperture nevose, e coll'aiuto della carta al 25,000 del gruppo della Marmolada dianzi citata, potemmo delimitare assai bene e correggere, nel modo che qui presento nella carta, la estensione e la posizione delle due masse di ghiacciaio, nettamente distinte, che formano, la *vedretta della Marmolada* propriamente detta, ed il *ghiacciaio Vernel*.

(1) RICHTER E. — *Die Gletscher der Ostalpen* — Op. cit., p. 270.

(2) MARINELLI O. — *Studi orografici nelle Alpi orientali* — Op. cit., p. 56.

(3) MARINELLI O. — *Op. cit.* p. 56.



Fig. 5. — Planimetria del ghiacciaio della Marmolada alla scala di 1:25000 — I segni convenzionali sono gli stessi della fig. 1.

VEDRETTA DELLA MARMOLADA — Come notò assai giustamente il Marinelli (1) Questa vedretta occupa parecchi circhi adiacenti e congiunti fra di loro, di cui non rimangono che le parti più esterne dei tramezzi, le quali determinano tre distinte fronti del ghiacciaio dai lui denominate: *occidentale*, *centrale* ed *orientale*. Le testate superiori del ghiacciaio arrivano in alcuni punti alla cresta principale della montagna, il cui punto più alto è la cima ghiacciata della Marmolada (m. 3360) (2), o cominciano poche decine di metri sotto. Diversamente di quanto sembrò al Marinelli nella sua prima visita, il ghiacciaio si mantiene compatto e ininterrotto in tutta la sua lunghezza fin oltre i 3100 m., mentre inferiormente, sotto i 2850 si smembra nelle varie fronti. La superficie totale, dalle mie misure planimetriche, risulterebbe di Km². 3,55. Secondo il Richter (3) le aree delle successive zone altimetriche del ghiacciaio sarebbero:

sotto i m. 2500	Kmq. 0,30
fra i " 2500-2600	" 0,93
fra i " 2600-2700	" 1,65.

La linea che divide il ghiacciaio in due parti una superiore ed una inferiore, che stiano nel rapporto 3:1 sarebbe la isoipsa di m. 2644, valore riputato un po' troppo basso dal Marinelli.

Il Richter ha preso certamente queste misure dai rilievi originali austriaci al 25.000; certo si è che, in base alla cartina qui riportata e condotta specialmente, come ho detto, sopra quella dell'Aegert, i miei valori ben diversi sarebbero i seguenti:

sotto i m. 2500	Kmq. 0,08
fra i " 2500-2600	" 0,59
" " 2600-2700	" 0,67
" " 2700-2800	" 0,69
" " 2800-2900	" 0,42
" " 2900-3000	" 0,37
" " 3000-3100	" 0,40
sopra i m. 3100	" 0,35.

(1) MARINELLI O. — *Op. cit.* p. 57.

(2) Vedi in proposito: MARINELLI, *Op. cit.* p. 54; ed inoltre dello stesso autore: *Cartografia delle Dolomiti* — Estr. « In Alto » n. 1, 1 Gennaio 1907.

(3) RICHTER. — *Op. cit.* p. 270.

E anche stando a questi dati la isoipsa che divide il ghiacciaio in due parti che stiano nel rapporto da 3:1 sarebbe quella di m. 2633, assai prossima a quella data dal Richter. Secondo questo autore l'inclinazione media sarebbe da 17° a 22° , dati ritenuti assai prossimi al vero anche dal Marinelli (1). Mancano quasi completamente le morene superficiali, e sono molto esigue, rispetto alla massa del ghiacciaio, quelle frontali a causa dei forti pendii rocciosi sui quali appoggiano le fronti.



Fig. 6. — Unghia terminale della fronte occidentale della vedretta della Marmolada dalla stazione fotografica n. 1, il 4 settembre 1906. — (La linea tratteggiata in nero indica il limite del ghiaccio nell'agosto del 1902).

Variazioni delle fronti: — I segni posti dal Marinelli nel settembre 1902 furono quattro: uno sulla fronte occidentale, uno sulla fronte media, e due alla fronte orientale. Facilmente fu ritrovato il segno di riferimento 1+ ben conservato sulla roccia al fianco destro della lingua occidentale, a m. 2442 s. l. m., da cui quest'anno

(1) MARINELLI O. — *Op. cit.*, pag. 57.

misurammo una distanza lineare di m. **10.45**, mentre nel 1902 la distanza era di m. 7,75; il che darebbe un ritiro in quattro anni di m. 2.70 cioè una media annua di m. 0.67. L'abbassamento della fronte fu stimato in m. 2.00. Ma l'unghia estrema della lingua occidentale, per la sua posizione sopra la roccia strapiombante, deve aver presentato uno smagrimento anche maggiore. Se si confronta infatti la fotografia presa dal Marinelli il 26 agosto del 1902 dalla stazione fotografica n. 1, e rappresentata nella fig. 34 del suo lavoro altre volte citato (1), con quella ottenuta quest'anno dallo stesso punto e qui riprodotta, si scorge che mentre il profilo terminale dell'unghia si proiettava nel 1902 sullo sprone roccioso disegnato al fondo, nella fotografia esso ne dista di un bel tratto.




Fig. 7. — Lingua terminale della fronte orientale della vedretta della Marmolada dalla stazione fotografica n. 3, il 5 settembre 1906. — (La linea tratteggiata in nero indica il limite del ghiaccio nell'agosto del 1902).

Anche alla fronte centrale il segno n. +2 a m. 2442 s. l. m. fu trovato ben conservato e ad una distanza dal ghiaccio di m. **4.50**; mentre nel 1902 si

(1) MARINELLI O. — *Op. cit.*, pag. 59.

trovava a m. 3.40 con un ritiro quindi di m. 1,10 in quattro anni corrispondente ad una media annua di m. 0,27. Però l'aspetto della fronte è alquanto modificato dall'epoca dello schizzo del Marinelli (1). Infatti, mentre in questo l'unghia più avanzata pare l'orientale, ora la punta più estrema, è l'occidentale, che si presenta non più bifida ma unica. In questo punto la pendenza della fronte fu misurata in 54° , il che spiega come per la sua ripidità e la conseguente facilità di distacco dei lastroni di ghiaccio, l'aspetto possa modificarsi profondamente.


Alla fronte orientale, non fu possibile rintracciare il segnale di riferimento n. +3, collocato dal Marinelli su masso morenico, e così pure si dica del n. +4 che fu trovato rovesciato ai piedi della morena frontale, quasi tutta franata.

Dalla stazione fotografica n. 3, ancora in posto, fu presa la veduta qui riprodotta, che confrontata con quella presa dal Marinelli nel 1902 mostra come anche questa fronte sia in forte ritiro. L'altezza di questo punto più basso del ghiacciaio fu trovato all'aneroide a m. 2432 s. l. m. Per rimediare alla perdita dei due segni fu rifatto sulla roccia in posto, proprio di faccia alla punta terminale un segno n. 5 di questa forma  alla distanza di m. 13,30 dall'estremo del ghiaccio.

Riporto qui la tabella delle misure compiute:

Segni di riferimento	Distanza dei segni dalla fronte del ghiacciaio		Valore dello spostamento	Ritiro medio annuo
	1902	1906	1902-1906	
1 +	m. 7,75	m. 10,45	m. 2,70	m. 0,67
2 +	" 3,40	" 4,50	" 1,10	" 0,27
3 +	" 2,20	non ritrovato	" —	" —
4 +	" 2,65	rovesciato	" —	" —
5 •		m. 13,30	" —	" —

(1) MARINELLI O. — *Op. cit.*, pag. 51, fig. 30.

VEDRETTA VERNEL. — Questo ghiacciaio, quasi indipendente, non era stato ancora oggetto di studio. Essa si stendè ad occidente da quello della Marmolada e ne è separato soltanto da un lungo crestone detto Piz Fedaia. Nella Carta al 25,000 della Marmolada più volte citata, esso sembra in vari punti anastomizzarsi con quello, ma secondo quanto risulta dalle nostre osservazioni di quest'anno, esso in realtà si presenta nettamente separato. Si origina in un lungo e stretto canalone scendente a NW dalla punta gelata della Marmolada (unico punto a comune con quel ghiacciaio) e scende assai ripido e stretto fin sotto i m. 2775, dove si allarga e addolcisce la propria pendenza rimanendo sempre compreso fra i fianchi diruti del M. Gran Vernale (m. 3205) e il Piz Fedaia. Alla sua fronte, divisa in due lobi da un ampio ripiano roccioso, al contrario di quanto avviene per le altre fronti della vedretta della Marmolada, si riscontrano abbondantissime le morene frontali molto inclinate e disciolte, per le quali il suo accesso è reso molto faticoso; numerosi torrentelli delle acque di disgelo dividono poi queste morene in serie longitudinali. La base dell'unghia orientale del ghiacciaio Vernel ha un'altezza s. l. m. di m. 2492 (misura all'aneroide). La sua superficie, dopo le correzioni apportatevi, risulta solo di Km.² 0,56. Sulla roccia a sinistra della lingua più orientale della sua fronte fu fatto il segno  da cui fu misurata una distanza di m. 4 dal ghiaccio.

CONCLUSIONI. — Da quanto ho esposto si nota dunque in questi ultimi anni un ritiro della massa ghiacciata della Marmolada come, in genere, per tutti i ghiacciai delle Alpi orientali; ritiro che confermerebbe le stesse deduzioni generali ricavate dal Marinelli da alcuni vecchi dati altimetrici. Però, dalla differenza delle determinazioni altimetriche fatte per la fronte *mediana* dal Trinker, circa verso il 1860 e dal Marinelli nel 1902, risulterebbe per il ritiro un valore di m. 46 circa in 40 anni (1), mentre in questi ultimi quattro anni esso sarebbe

(1) MARINELLI O. — *Op. cit.* p. 60.

stato solo di m. 1.10. Cosicchè, pur ritenendo che dal 1860 in poi vi sia stata una progressiva diminuzione, credo sia da ritenersi incerta la misura di altezza data dal Trinker, per la fronte del ghiacciaio. Invece, mentre il Marinelli dal confronto di fotografie anteriori alla sua visita colle sue del 1902, niente di sicuro aveva potuto ricavare sullo spostamento delle fronti (1), dal confronto delle nostre fotografie con quelle del 1902, specialmente per la lingua della fronte orientale e l'unghia di quella occidentale, in questi ultimi anni si può sicuramente constatare e riconfermare un ritiro assai notevole.

Questi dati ci dicono che l'aumento avvenuto nelle parti superiori del ghiacciaio fra il 1883 e il 1900, constatato dal Marinelli colle successive condizioni in cui si trovò, in questi anni, l'apertura del ricovero del C. A. I. scavato sulla parete rocciosa, che limita ad occidente il ghiacciaio della Marmolada a m. 3045 s. l. d. m. (2), e che avrebbe dovuto propagarsi a guisa d'onda (3), non pare che si sia fatta risentire alla base provocando un avanzamento della fronte, almeno in questi ultimi anni, perchè anzi dopo l'ultima visita del Marinelli nel 1902, qui abbiamo constatato un ritiro. Altre determinazioni da raccogliersi negli anni venturi potranno forse dirci qualche cosa in proposito; e fornirci i mezzi per determinare se questa gigantesca onda glaciale sia ancora in viaggio e con quale velocità essa si sposti, oppure sia stato un fenomeno passeggero e assai rapido, che si sia dileguato senza lasciare più traccia.

Gennaio 1907.

(1) MARINELLI O. — *Op. cit.* p. 64.

(2) MARINELLI O. — *Op. cit.* p. 64.

(3) MARINELLI O. — *Op. cit.* p. 66, e bibliografia sull'argomento in nota.

INTORNO AGLI AREOMETRI

PER LA MISURA DELLA DENSITÀ DELL'ACQUA DI MARE

Uno degli elementi più importanti per lo studio fisico del mare è certamente la densità. Riflettendo che l'intervallo di variazione di essa è relativamente piccolo (1,002-1,030) e che l'influenza delle sue pur minime differenze è molto grande sulla origine e andamento delle correnti marine, non apparirà esagerata la pretesa di poter essere in grado da garantirne i valori ad una unità del quinto ordine decimale (1). La determinazione dei valori della densità dell'acqua di mare entra così tra le misure fisiche di precisione.

Come è noto il metodo che nei manuali di fisica viene indicato come il più esatto per la misura delle densità di un liquido è quello del picnometro. Esso però è basato su pesate con bilancia e quindi richiede a disposizione tempo considerevole e tutti i mezzi e la tranquillità di un laboratorio e non può in alcun modo essere adottato a bordo di una nave per quanto stabile e ben equipaggiata essa sia. Potrà servire perciò per particolari ricerche di confronto, in un laboratorio in terra ferma e non per la determinazione corrente di numerosi saggi di acqua raccolti, parecchi anche nella stessa giornata, durante una crociera oceanografica e neppure per regolari periodiche osservazioni in osservatori fissi. Giacchè non solo la conservazione per lungo tempo può produrre alterazione della costituzione dei saggi da esaminare, per evaporazione del liquido, per soluzione delle sostanze solide che formano il recipiente in cui il saggio è racchiuso, per azione e decomposizione delle sostanze organiche esistenti, ma anche semplicemente il tempo

(1) NANSEN. — The Norwegian North Polar expedition scientific results. III.

che occorre per eseguire con la richiesta esattezza la determinazione rende il metodo assolutamente in nessun modo pratico.

Come altro metodo viene indicato l'uso degli areometri sotto i diversi tipi conosciuti. Ma questi presentano appigli ad obbiezioni in riguardo alla precisione dei dati forniti, per cui da eminenti scienziati furono preferiti metodi indiretti. Questi sono basati sul fatto che le proprietà fisiche di una soluzione come densità, indice di rifrazione, conducibilità elettrica, dipendono dalle quantità dei corpi solidi disciolti. Nel metodo chimico la densità viene ricavata dalla titolazione del cloro, come si suol dire, o meglio degli alogeni contenuti nel saggio in esame. Già Karsten aveva stabilito una relazione

della forma: $\frac{S}{\delta-1} = K$ tra la salinità S , cioè il totale dei sali

contenuti in un litro di acqua di mare, e la densità, δ , di questa relativa all'acqua distillata a date temperature convenzionali; K essendo una costante. Di questa relazione si faceva uso frequente per ricavare la salinità da misure di densità eseguite per mezzo di areometri. Ma fu in seguito ritenuto preferibile determinare quella con metodi diretti o per pesata della quantità del residuo solido contenuto in un dato peso di acqua di mare, metodo che già dal punto di vista chimico non dà piena fiducia, e di più non è adoperabile a bordo di una nave, o per mezzo di titolazione degli alogeni con soluzioni titolate. Riconosciuto questo ultimo come più facile, comodo ed esatto, Bouquet de la Grye (1), impressionato dagli errori a cui può dare luogo l'areometro, rovesciò il procedimento e pose la determinazione di Cloro a base del calcolo della densità. E questo è ora il metodo più comunemente adoperato dalla scuola oceanografica scandinava e danese in seguito alle osservazioni e alle proposte del Pettersson (2) e del Knudsen, facendo uso però di una formula empirica meno semplice e più esatta di quella del Karsten. Dalle medesime ragioni di evitare gli errori inerenti alle miscere areometriche e di trovare un metodo insieme esatto e di facile uso anche a bordo, furono

(1) Anr. de Ch. et de phy. — 5^a sr. XXV. (1892) p. 433.

(2) Poterm. Mitt. XLVI (1900) p. 4.

indotti ad adottare Tornøe (1) la conducibilità elettrica e Hilgard (2) l'indice di rifrazione partendo dall'idea che una data densità corrisponde sempre alla stessa salinità e a questa sempre una medesima conducibilità elettrica ed un medesimo indice di rifrazione. Prescindendo pure dai difetti particolari che possono presentare l'uno o l'altro metodo, i metodi indiretti in generale sono sempre da evitare per quanto è possibile in misure di precisione, giacchè vengono in questi procedimenti a moltiplicarsi gli errori inevitabili nella determinazione sperimentale dell'elemento prescelto, nella costruzione delle tabelle di graduazione degli apparecchi usati, nel calcolo dei coefficienti della formula di passaggio dall'elemento determinato direttamente a quello che si vuole ricavare. Di più nel nostro caso, poichè l'acqua di mare è la soluzione non di un solo, ma di più sali, si viene ad ammettere a base di tutti i metodi indiretti una tacita ipotesi che cioè la composizione dell'acqua sia la stessa da per tutto in quanto alla proporzione relativa dei diversi corpi disciolti. Dal fatto che se il coefficiente del Cloro, cioè il rapporto della quantità degli alogeni al totale della salinità, non varia molto, quelli però degli alcali e dell'acido solforico subiscono variazioni ben sicuramente accertabili, (3) è mostrato invece che esistono differenze di

(1) *Nyt Magazine for Naturvidenskaberne* — 1893 — si vedono le osservazioni di Nansen (loc. cit.) in riguardo all'uso pratico di questo metodo.

(2) *Zeitschrift für Instrumentenkunde* I (1881) p. 206 e U. S. Coast Survey. Report for 1877 appendix Questo metodo modificato sul principio della riflessione totale, secondo il Refrattometro di Abbe fu adoperato, ed è caldamente raccomandato da Schott in *Peterm. Mitt. Ergänzung-heft* 109, e da Krümmel in: *Geophysikalische Beobachtungen der Plankton expedition.* e in *Ann. der hydrogr. und mar. meteor.* XXII (1894) p. 241.

(3) SCHMELECK. — *The Norwegian North Atlantic expedition 1876-78.*

I. WOLF und I. LUKSCH. — *Beilage zu Mitt. aus dem Gebiete des Seewesens.* heft. VIII und IX (1881).

BUCHANAN. — *C. R. t.* CXVI (1^o sem. 1893) p. 1321.

KRÜMMEL. — *Ueber einige neue Beobachtungen an Aräometrie* 1894.

» — *Neue Beiträge zur Kenntniss der Aräometrie* 1900.

KNUNDSSEN. — *Memoires de l'Ac. Roy. des Sciences et des lettres de Danemark* — 6^a sr. Section des Sciences, XII.

costituzione nelle acque marine. E se pure queste sono trascurabili nei grandi oceani, non sono certamente tali quelle tra le acque di un mare e di un altro e tra le diverse parti di uno stesso mare particolarmente in certe regioni in vicinanza delle coste. Ora è ben noto che le proprietà fisiche, come le sopra enumerate, di una soluzione dipendono insieme e dalla quantità e della qualità dei corpi disciolti, onde, esistendo quelle differenze, potrà avvenire che due acque di mare abbiano lo stesso indice di rifrazione o la stessa conducibilità elettrica senza avere esattamente la stessa composizione, e la stessa densità, ovvero abbiano la stessa densità senza avere la stessa composizione, lo stesso indice di rifrazione e conducibilità elettrica.

Risulta chiaro quindi che sia razionalmente da preferirsi il metodo areometrico, purchè si riesca a riconoscere le cause che possono produrre errori, ad evitare gli effetti per quanto è possibile, e per quel che ne rimane tenerne convenientemente conto. Gli areometri che più comunemente sono stati usati per la misura della densità dell'acqua di mare, sono di due tipi: il tipo tedesco e norvegese adoperato da Tornøe nella celebre spedizione del *Vöringen* nell'atlantico Nord ed in uso nelle stazioni oceanografiche tedesche, ed il tipo inglese, detto anche del *Challenger*, perchè usato da Buchanan in quella storica spedizione. Sono ambedue in vetro, della forma usuale per gli areometri a volume variabile, costituiti da un corpo cilindrico, terminato con due semiellissoidi, che porta inferiormente una bolla zavorrata con pallini di piombo o con mercurio, e superiormente un'asta graduata. Il primo requisito che si richiede per istrumenti di tal genere è, come per una bilancia, la sensibilità, che cioè anche per piccole differenze di densità dei liquidi nei quali si immergono, si abbia ben apprezzabile differenza di posizione di affioramento sull'asta. Ciò si ottiene aumentando per quanto si può il volume del corpo dell'areometro e diminuendo il raggio dell'asta graduata. Ed infatti il volume, V , della parte immersa di un areometro di peso P in un liquido di densità d deve soddisfare alla relazione

$$P = Vd.$$

Il V è costituito di due parti, l'una V_0 del corpo dell'areometro sino alla divisione inferiore della scala e l'altra della porzione h dell'asta graduata di raggio r ; onde più esplicitamente la precedente equazione può scriversi:

$$P = (V_0 + \pi r^2 h) d$$

ovvero

$$d = \frac{P}{V_0 + \pi r^2 h}$$

Prendendo le variazioni del primo e del secondo membro:

$$\Delta h = \frac{\Delta d}{d} \left\{ \frac{V_0}{\pi r^2} + h \right\}$$

la quale mostra che l'istrumento è tanto più sensibile quanto maggiore è il volume del corpo di esso e quanto minore il raggio dell'asta.

Dando all'areometro dimensioni sufficienti a raggiungere la sensibilità necessaria, in modo cioè che una variazione di densità di 0,0001 corrisponda all'incirca ad 1 mm. dell'asta, la lunghezza di questa occorrente per l'intero intervallo di variazione della densità dell'acqua di mare, risulta evidentemente troppo grande. Per questa ragione principalmente Lenz (1) nel compilare la sua istruzione per gli ufficiali della marina russa, intorno al modo di determinare la salinità dell'acqua di mare, si decideva per l'areometro a peso di Fahrenheit. Ma a quell'inconveniente si rimedia o adoperando più istrumenti di dimensioni approssimativamente eguali, ma di peso diverso, valevoli per porzioni successive dell'intervallo totale, ovvero rendendo un medesimo istrumento con asta convenientemente corta, atto a servire per successive porzioni caricandolo di sovrappesi diversi. Al primo tipo, che è quello degli ordinari areometri a peso costante e volume variabile, appartengono i tedeschi, al secondo, proposto da W. Gintl (2)

(1) Zeitschrift für analytische Chemie — anno 8° (1869) p. 193.

(2) Melanges physiques et chimiques — St. Petersburg III (1856-59) p. 92.

per primo nel 1868, gli inglesi che sono così insieme a volume e peso variabili. Riguardo alla graduazione dell'asta i primi sono densimetri, i secondi volumetri. I valori della densità letti direttamente sulla scala degli areometri tedeschi sono riferiti ad acqua distillata alla temperatura di $17^{\circ},5$ C. e valgono esattamente per acqua di mare alla stessa temperatura. Se però la determinazione è fatta a temperatura diversa da $17^{\circ},5$ occorrerà una correzione per riportare il valore ottenuto alla temperatura di osservazione a quello che si sarebbe ottenuto se la temperatura fosse stata quella normale di riferimento, oltre ad un'altra correzione necessaria per eliminare il costante errore dell'istrumento derivante dalla non esatta graduazione di esso. Per la prima correzione bisogna conoscere la dilatazione dell'acqua di mare e quella dell'areometro. È noto che la graduazione dei densimetri è basata sul principio che i volumi delle parti dell'istrumento immerse in liquidi di diversa densità, sono inversamente proporzionali alle densità stesse. Onde se con v_c indichiamo il volume della parte immersa dall'areometro in un'acqua di mare di densità assoluta d_c alla temperatura $c = 17^{\circ},5$ e con v e d i valori delle medesime grandezze per l'acqua distillata pure a $17^{\circ},5$, sarà:

$$v_c d_c = P \quad (1) \quad \text{e} \quad v d = P \quad (2),$$

essendo P il peso corretto dell'areometro. Quindi la densità δ dell'acqua di mare a $17^{\circ},5$ rispetto all'acqua distillata a $17^{\circ},5$ sarà data da:

$$\delta = \frac{d_c}{d} = \frac{v}{v_c} \quad (3)$$

Immergendo lo stesso densimetro nella medesima acqua di mare ma a temperatura diversa t° , il volume v'_t della parte immersa dovrà soddisfare all'equazione:

$$v'_t d'_t = P \quad (4)$$

in cui d'_t rappresenta la densità assoluta di quell'acqua di mare alla temperatura di osservazione. Se con α indichiamo il

coefficiente di dilatazione dell'acqua di mare (1) e con β quello del vetro di cui è fatto l'areometro, la (4) si può scrivere:

$$v'_c \frac{1+\beta t}{1+\beta c} \cdot d_c \frac{1+\alpha c}{1+\alpha t} = P \quad (5)$$

essendo v'_c il valore del volume v'_t ridotto alla temperatura normale. Confrontando la (5) con la (2) si ha:

$$\frac{1+\beta t}{1+\beta c} \cdot \frac{d_c}{d} \cdot \frac{1+\alpha c}{1+\alpha t} = \frac{v}{v'_c}.$$

$\frac{v}{v'_c}$ è il valore della densità segnata sull'asta graduata corrispondentemente al volume della parte immersa dell'areometro alla temperatura di osservazione; indicandolo con δ' , per la (3) avremo:

$$\frac{1+\beta t}{1+\beta c} \delta \frac{1+\alpha c}{1+\alpha t} = \delta'$$

da cui:

$$\delta = \delta' \frac{1+\alpha t}{1+\alpha c} \cdot \frac{1+\beta c}{1+\beta t}. \quad 6) \quad (2)$$

(1) Si può sino ad un certo punto parlare di coefficiente di dilatazione dell'acqua di mare perchè innanzi tutto si sa che soluzioni acquose discretamente concentrate, come l'acqua di mare, non presentano la grande irregolarità dell'acqua pura e, limitandosi ad un piccolo intervallo di temperatura intorno alla temperatura normale si potrà ben considerare un valore medio della dilatazione per 1° C in quell'intervallo. Ho preferito questa forma per mettere più in evidenza l'influenza delle pur piccole differenze del valore della dilatazione. Del resto si vede facilmente che la quantità αt dell'equazione (6) rappresenta la dilatazione nell'intervallo considerato.

(2) La conversione dall'una nell'altra temperatura si può calcolare egualmente bene mediante la formula abbreviata:

$$\delta = \delta' \{1 + \alpha(t-c) + \beta(c-t)\},$$

ovvero, ponendo

$$\alpha(t-c) = A \quad \text{e} \quad \beta(t-c) = B$$

che indicano le rispettive dilatazioni dell'acqua di mare e dell'istrumento,

$$\delta = \delta' (1 + A - B).$$

Il prodotto

$$\delta' \frac{1 + \beta c}{1 + \beta t} = \delta \frac{1 + \alpha c}{1 + \alpha t}$$

della densità letta, corretta per la dilatazione dell'istrumento, dà la densità del saggio inprova alla temperatura t rispetto all'acqua distillata alla temperatura $17^{\circ},5$. Per riportare anche quello alla temperatura di riferimento, bisogna eseguire un'altra correzione per la dilatazione dell'acqua di mare. Così dal δ' osservato ad una temperatura qualsiasi t si può ricavare il valore δ alla temperatura $17^{\circ},5$ di riferimento. Furono calcolate a tale scopo tabelle di correzione da Stahlberger (1), da Tornoe (2), da Herr (3), e da Krümmel (4), e da questo ultimo tracciato anche un grafico per rendere più facile la riduzione, che permettono passare direttamente dal δ' al δ . Ma applicando così le due correzioni in blocco non si tiene abbastanza conto della variabilità dei valori di α , più spesso ancora di β , o di ambedue, che dipendono il primo dalla composizione chimica del saggio, il secondo dalla particolare qualità del vetro dell'areometro, onde trascurando queste differenze non si può raggiungere l'esattezza necessaria. L'influenza che esse possono avere sul risultato si riconosce facilmente differenziando la (6. Per la variazione del coefficiente di dilatazione dell'acqua di mare si ha:

$$\Delta_{\alpha} \delta = \delta' \frac{1 + \beta c}{1 + \beta t} \cdot \frac{(1 + \alpha c)t - (1 + \alpha t)c}{(1 + \alpha c)^2} \Delta \alpha.$$

e similmente per quello del vetro:

$$\Delta_{\beta} \delta = \delta' \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha c} \cdot \frac{(1 + \beta t)c - (1 + \beta c)t}{(1 + \beta t)^2} \Delta \beta.$$

(1) ATTMAYER. — Handbuch der Ozeanographie und maritimen Meteorologie — Wien 1883.

(2) The Norwegian North Atlantic expedition 1876-78.

(3) LUKSCH und WOLF. — Sonderabdruck aus dem werke: Die internationale polarforschung 1882-83 — Die österreichische Polarstation Jan Mayen — Wien (1886).

(4) Annalen der Hydrographie und maritimen meteorologie. 1890.

Dalle quali prendendo

$\delta' = 1,027$ densità media dell'acqua di mare,

$\alpha = 0,000050$ valore medio del coefficiente di dilatazione del
l'acqua di mare,

$\beta = 0,000023$ valore del coefficiente di dilatazione dei vetri
più comunemente usati,

$$t = 17^{\circ},5 \pm 1^{\circ},0 \quad \Delta\alpha = \pm 0,000001 \quad \Delta\beta = \pm 0,000001$$

si ricava: $\Delta_{\alpha} \delta = \pm 0,00000102 \quad \Delta_{\beta} \delta = \mp 0,00000103$

Onde si scorge che per acqua con forte salinità, quando si osservi a temperature molto lontane da $17^{\circ},5$ queste cause di errore non sono affatto da trascurare. Relativamente a questo passaggio dalla densità ad una temperatura a quella ad un'altra temperatura diversa, le migliori che si posseggono sono le « Hydrographische Tabellen » dell'associazione internazionale per l'esplorazione del mare, nelle quali non solo il termine di correzione è dato come funzione della densità osservata e quindi in certo modo della composizione del saggio, ma è aggiunta ancora un'ultima tavola che dà un'altra correzione K' da sommare a quella K relativa al vetro normale di Jena 16^{''} se la qualità di quello di cui è fatto l'areometro è diversa. Si potrebbe operare più sicuramente determinando con determinazioni preliminari innanzi tutto esattamente il volume e la dilatazione dell'istrumento da adoperare ed applicando così alla lettura δ' fatta sulla scala, prima la correzione per questa dilatazione e quindi da questo valore così ottenuto della densità del saggio alla temperatura t rispetto all'acqua distillata a $17^{\circ},5$, deducendo quello alla temperatura di riferimento con l'aiuto di tavole numeriche simili a quelle delle sopradette « Tabellen ». Del resto sarebbe oramai più opportuno abbandonare queste speciali temperature di riferimento $17^{\circ},5$ od altre, che una volta servivano per la deduzione della salinità, la quale ora si preferisce ottenere con metodi chimici, mentre nelle considerazioni dinamiche non ha avuto e non ha alcun particolare significato.

Più razionale ed esatto è il procedimento usato negli areo-

metri inglesi. In essi le divisioni dell'asta graduata indicano solamente parti di volume e la densità del liquido nel quale l'areometro è immerso si ottiene dividendo il peso dell'istrumento per il volume della parte immersa. Bisogna perciò conoscere con la massima esattezza le costanti dell'apparecchio (1) cioè peso della parte in vetro di esso e dei sovrappesi, volume a 0° del corpo sino alla divisione inferiore dell'asta e di ciascuna divisione, e la dilatazione. Indicando allora con P il peso dell'areometro, e con p quello dei sovrappesi adoperati, con V il volume a 0° sino al principio dell'asta graduata e con v quello delle divisioni sino al punto di affioramento, la densità assoluta, eguale nel sistema delle misure assolute a quella relativa all'acqua distillata a 4° C., del saggio sperimentato alla temperatura t di osservazione sarà data dà:

$$d = \frac{P + p}{(V + v)(1 + \beta t)} \quad (7)$$

È quindi indispensabile determinare con la massima precisione possibile la temperatura del saggio di acqua di cui si ricerca la densità e dell'areometro in esso immerso. Le difficoltà che si incontrano in ciò costituiscono una grave causa di errore, tale che ha fatto perdere al prof. Pettersson ogni fiducia negli areometri (2). Ed invero dovendo, per aumentare la sensibilità, aumentare le dimensioni dell'istrumento, bisogna adoperare grande quantità di acqua contenuta in un recipiente di corrispondente altezza. È allora molto difficile mantenere

(1) BUCHANAN. — Proc. of the Roy. Soc. of London XXIII (1875) p. 301.

» — Report on the Challenger Expedition, I.

THOULET. — Oceanographie statique — Paris 1890.

» — Bull. de la Soc. de geogr. 7^a ser. XII. (1891) p. 302.

» — Ann. de Chemie et de physique, 6^a ser. XIV (1888) p. 289.

» — Expedition antarctique belge — Reports sur les densites de l'eau de mer.

MILL. — Proc. of the Roy Soc. of Edinburgh. XIII. (1884-85) p. 29.

(2) PETTERSSON. — The Scottisch geogr. Magazine, X (1894) p. 28.

» — Petermann's Mitt. XLVI (1900) p. 4.

da per tutto la stessa temperatura ed occorre ancora molto tempo prima che l'areometro l'abbia raggiunta esattamente. Per questa seconda considerazione basta lasciare trascorrere un conveniente intervallo di tempo dopo l'immersione, prima di fare la lettura del termometro e dell'areometro; riguardo alla prima però non si può che usare due termometri, uno col bulbo posto nella parte più alta, l'altro nella inferiore del recipiente, fare la lettura di ambedue prima e dopo quella dell'areometro e prendere la media delle due. Con il mio areometro Challenger in un recipiente dell'altezza di 35 cm., anche nelle migliori condizirni, in laboratorio a temperatura molto costante, difficilmente ho potuto avere una differenza minore di 0°,05 C. tra il termometro superiore e l'inferiore. Si ricava da quali elementi dipende e a quanto ammonta l'errore di densità prodotto da un dato errore nella temperatura prendendo le variazioni di ambo i membri della (7, abbiamo:

$$\Delta d = - \frac{(P+p) \beta}{(V+v) (1+\beta t)^2} \Delta t = - d \frac{\beta}{1+\beta t} \Delta t.$$

che per: $d=1,027$ $\beta=0,000023$ $t=17^{\circ},5$ $\Delta t=0^{\circ},1$

dà: $\Delta d = - 0,00000246.$

Da ciò si scorge che questo errore è indipendente dalle dimensioni dell'istrumento usato, e non è poi tanto da temere quanto si potrebbe credere. Però è da notare che l'errore della temperatura si fa sentire ancora e maggiormente soprattutto ad alte temperature sulla correzione per passare dalla densità alla temperatura di osservazione a quella ad altra temperatura sia essa una normale di riferimento, o quella alla quale si trovava il saggio nel suo posto in mare, giacchè lo stesso errore di 0°,1 a temperature intorno a 30° C. porta differenze di 3 a 4 unità del quinto ordine decimale. Siccome per raggiungere l'esattezza voluta bisognerà ricavare la densità ricercata come media di parecchie determinazioni che saranno eseguite certamente a temperature diverse, e quindi dovranno essere di necessità ridotte tutte alla medesima, è appunto in vista di ciò che particolarmente è necessario determinare la temperatura con la massima precisione.

Un'altra sorgente di errori più importante e grave è stata più diffusamente considerata e discussa. È ben noto che immergendo un areometro più volte successive in uno stesso liquido, anche sempre alla medesima temperatura avendo ogni cura che non rimanga aderente all'istrumento alcuna bollicina d'aria, si hanno quasi sempre indicazioni differenti tra loro anche per una unità del quarto ordine decimale. A questo fatto aveva già rivolto attenzione il Dott. Roster che nel marzo 1869 publicava sul periodico « Lo Sperimentale » una nota su tale argomento. Egli notava che « Un medesimo areo-
« metro in un medesimo liquido alla stessa temperatura, segna
« una differente densità quando si sperimenta in una colonna
« più o meno alta, più o meno larga, in vasi differenti ed
« anche solo che si immerga nel liquido medesimo un altro
« corpo », ed anche « l'istrumento segna sempre una densità mi-
« nore quanto più la colonna si abbassa, e d'altra parte è co-
« stante l'innalzamento del medesimo quando nel liquido si
« immerge una bacchetta di vetro o qualunque altro corpo » per il che presentava il dubbio se tali esperienze possano far dubitare del principio di Archimede. La Società Filocritica di Firenze deliberò di prendere parte alla disputa e nominò una commissione per esaminare il lavoro del Roster (1). Questa commissione, eseguite numerose ed accurate esperienze con un sensibile areometro Bouchardot, diviso in decimi di grado, trovava verificati i fatti citati dal Roster, attribuendoli ad adesione e ritenendo il principio di Archimede non avere da essere in alcun modo infirmato. Concludeva che « l'areometro
« è un istrumento inesatto, che per poterlo usare in modo
« che gli errori siano i minimi possibili, bisogna badare allo
« stato della sua superficie ». Aggiunge inoltre « essere stato
« già proposto di sperimentare a temperatura costante in un
« vaso abbastanza grande perchè l'areometro sia libero di
« muoversi, lasciandolo cadere a tuffo perchè si bagni unifor-
« memente ed oscilli con poca adesione fra il liquido che lo
« circonda nel vaso e quello che lo riveste aderendo alla pa-
« rete, che dopo le esperienze di Roster sarà ancora necessario

(1) A. ZANETTI. — Il Filocritico, I (1870) pp. 24 e 67.

« saggiare il medesimo liquido sempre alla medesima altezza,
 « in vasi sempre eguali, immergendo il termometro per la
 « lettura della temperatura del liquido o sempre prima o sempre
 « dopo l'immersione dell'areometro altrimenti si va incontro
 « ad errori di qualche decimo di grado che in certi saggi sono
 « rilevanti; che se a questa mancanza di precauzioni si ag-
 « giunge quella di immergere lo strumento ora con un metodo,
 « ora con un altro, si può arrivare a differenze di indicazione
 « di un grado e tre decimi ».

A spiegazione di tali fatti alcuni, quali il H. R. Mill (1) addueono la differenza di peso prodotta dall'adesione di una lamina maggiore o minore di liquido alla parte di asta sopra la superficie. Altri, come Anderson (2) l'attribuiscono ad errori accidentali di osservazione o nella lettura della divisione di affioramento, sulla scala, o nell'apprezzamento della temperatura del saggio soprattutto per insufficiente mescolamento. La maggior parte ed i più autorevoli infine ne riconoscono l'origine nella capillarità.

Già nel 1872 il Ducleaux (3) fa osservare che nelle condizioni di equilibrio di un corpo galleggiante si deve tener conto delle azioni capillari che si esercitano sulla linea di contatto tra il solido e il liquido; egli completa l'equazione fondamentale $P=vd$ dell'equilibrio, aggiungendo nel primo membro al peso del corpo un termine relativo alla forza con la quale la tensione superficiale abbassa l'areometro. Questo termine è: $2\pi rz$ se r è il raggio dell'asta dell'istrumento, e α è la costante di capillarità. Onde l'equazione completa è:

$$P + 2\pi rz = vd \quad (8.)$$

Se ne ricava che per una variazione Δz della costante di capillarità la variazione di altezza di emersione è:

$$\Delta d = \frac{2}{r \cdot d} \Delta \alpha$$

(1) Il R. MILL. — Procee. of the Roy. Soc. of Edimb. XIII (1884-85) p. 29.

(2) ANDERSON. — Scottish. geogr. Magaz. X (1894) p. 574.

(3) DUCLEAUX. — Journal de physique. I. (1872) p. 197..

direttamente proporzionale a $\Delta\alpha$ e tanto maggiore quanto minore il raggio dell'asta e quindi quanto più sensibile l'istrumento. Queste osservazioni si trovano ripetute in tutti i trattati di Fisica e su di esse tornarono ad insistere in riguardo all'areometria in genere il Marangoni (1) ed il Fock (2) facendo notare particolarmente l'importanza di considerare l'angolo di raccordamento del menisco col cannello dell'areometro dipendente dal più o meno perfetto bagnamento dell'asta per parte del liquido. Il Marangoni quindi scrive ancora più completamente l'equazione (8):

$$P + 2\pi r\alpha \cos \omega = vd \quad (9).$$

Ma i lavori più completi intorno all'areometria marina sono quelli di Makaroff (3), del Krümmel (4) e di Nansen (5). Questi discutendo i risultati delle determinazioni di densità eseguite durante la sua celebre spedizione polare, sottopose ad un minuzioso ed accuratissimo esame, eseguendo in proposito un grandissimo numero di esperienze, tutte le cause alle quali sono attribuiti gli errori degli areometri. Messi da parte gli errori sistematici dell'istrumento che dipendono da difetto nella graduazione dell'asta e nella determinazione delle costanti, dalla variazione di esse col tempo, dal trascurare il termine $2\pi r\alpha$ dell'equazione completa, egli dimostra in modo esauriente che le discrepanze dei valori ottenuti per un medesimo saggio derivano dalle variazioni della tensione superficiale dovute alle impurità, specialmente grassi, che si depositano alla superficie del liquido, se esso resta per lungo tempo esposto all'aria, o rimaste aderenti alle pareti

(1) MARANGONI. — Il nuovo Cimento — ser. 3. XX. (1880) p. 112.

(2) FOCK. — Zs. für ph. Chemie — II. (1888) p. 296.

(3) MAKAROFF. — Le Vitias et l'Océan Pacifique — St. Petersburg 1894.

(4) O. KRUMMEL. — Ann. der. Hydr. und. marit. Meteor. 1890.

» — Wissen. Meeresuntersuchungen. der Kum. zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. ser. 2^a V. (1900).

(5) NANSEN. — The Norwegian North polar expedition 1893-96 scientific results III.

del recipiente o sulla superficie dell'areometro e del termometro. E anche a queste variazioni per il rinnovamento della superficie attribuisce gli spostamenti nella posizione di affioramento prodotti dall'introduzione o dalla rimozione del termometro invece che alle correnti che verrebbero a generarsi nel liquido come vuole il Krümmel ed accetta l'Anderson. Le alterazioni della superficie diminuiscono la tensione superficiale dell'acqua e rendono così minore il valore del termine $2\pi r\gamma \cos \omega$ dell'equazione (9, onde i valori della densità ricavati in tali condizioni risultano maggiori del vero. A conclusione della sua esauriente trattazione propone il piano che dai suoi studi risulta più conveniente per eseguire esatte misure con gli ordinari areometri. L'essenziale è operare sempre in condizioni del massimo di tensione superficiale mantenendo ben netta la superficie del liquido specialmente in vicinanza dell'asta dell'areometro, ad ottenere il che suggerisce principalmente passarvi sopra due lamine di platino o di rame prima scaldate al rosso, o anche più semplicemente pezzi di carta o asbesto. A togliere però di mezzo ogni pericolo di errore egli propone un mezzo più radicale, eliminare la causa stessa degli errori, cioè la tensione superficiale al contatto tra il liquido e la porzione d'affioramento dell'istrumento, facendo gli areometri totalmente immersi.

Questa idea era già stata parecchi anni prima suggerita dal prof. Pisati, che, avendo preso parte alla campagna talassologica del Washington nel 1883 col comandante Magnaghi, aveva riconosciuto indispensabile per la misura della densità a bordo l'uso dell'areometro ed insieme la necessità di eliminarne gli errori che già tutti i fisici conoscevano. L'esposizione del nuovo tipo di istrumento fu fatta sui Rendiconti della R. Accademia dei Lincei nell'anno 1890 dal Dott. Reggiani allora assistente del Pisati, ora direttore dell'ufficio metrico centrale.

Il medesimo principio dell'immersione totale era stato alcuni anni dopo indicato come il migliore per evitare gli errori di capillarità in esatte misure di peso specifico, anche dal

Warrington (4) che, per quanto sembra, non conosceva la pubblicazione del Reggiani.

Gli apparecchi proposti dal Pisati sono di due specie: a densità costante e a densità variabile. I primi consistono in una sfera cava di ottone, fortemente dorata, la quale si mette nel recipiente in cui si versa l'acqua di cui si vuole determinare il peso specifico. Si aggiunge, per mezzo di burette graduate alternativamente acqua distillata e acqua marina sino a che la sfera di ottone rimanga immobile nel miscuglio e totalmente immersa. Conoscendo la densità della sfera, la quantità di acqua marina e di acqua distillata mescolate, e la temperatura del miscuglio, si ricava la densità del saggio cimentato. Gli altri apparecchi hanno la forma degli ordinari areometri ma con asta molto corta; devono essere zavorrati, secondo le indicazioni del Reggiani, in modo da galleggiare appena nell'acqua distillata a 30° C. Immerso l'istrumento nel saggio di cui si vuole determinare il peso specifico, si infilano sulla corta appendice, dischetti di platino con foro centrale, di noto peso, quanti sono necessari affinché l'areometro rimanga immerso interamente, immobile.

Il tipo proposto dal Warrington è di questa seconda specie: la forma è leggermente modificata, perchè viene tolta la consueta bolla inferiore, invece il corpo dell'istrumento termina senza strozzamento in un cono smussato al vertice; e ciò giustamente per evitare l'adesione di bollicine d'aria difficili a vedere e scacciare in quel restringimento tra il corpo principale e la bolla sottostante. L'autore propone ancora, per avere più misure, di ripetere le osservazioni a temperature diverse e di variare anche la temperatura durante una stessa osservazione onde ottenere l'esatto finale aggiustamento dell'equilibrio.

Il prof. Sophus Torup, socio del Nansen nello studio degli areometri ad immersione totale, usa il primo sistema del Pisati, dando all'apparecchio la forma di idrotermometro, cioè di un ordinario areometro racchiudente il termometro che

(4) A. W. WARRINGTON. — *Philosophical Magazine* N. 5. XLVIII (1899) p. 498.

serve alla determinazione della temperatura del saggio. Nansen invece adotta il secondo accettando la forma del Warrington e anche l'idea di questo di ottenere l'esatto equilibrio mediante variazioni di temperatura. Egli nel terzo volume dei risultati scientifici della sua spedizione polare svolse la storia del modo come era giunto all'idea di questo apparecchio, dimostrandone teoricamente i vantaggi, e sommariamente ne descrisse il metodo di sperimentare. Un'esposizione più particolareggiata di questo metodo fu fatta da J. Schetelig, assistente del Nansen, in una nota separata (1) nella quale egli asserisce che si può raggiungere una esattezza di $\pm 0,000002$. Tuttavia il Thoulet nel rapporto sulle densità dell'acqua di mare determinata nel viaggio della Belgica (2) ritiene esagerati gli apprezzamenti del Nansen intorno ai vantaggi presentati dagli areometri ad immersione totale e seguita a dare la preferenza agli areometri ad immersione parziale del tipo del Challenger.

Io per decidere la questione ho eseguito un confronto diretto delle due specie di istrumenti, esposto nei suoi particolari in altra nota, mettendo a raffronto i valori della densità di un gran numero di saggi di acqua di mare determinati con areometri dell'uno e dell'altro tipo, con i valori ottenuti per i medesimi saggi mediante il metodo picnometrico. Ho riconosciuto che veramente gli areometri ad immersione totale vanno esenti dagli errori comuni degli areometri ordinari ad immersione parziale e possono condurre a risultati molto precisi, esatti sino alla quinta decimale, ma che egualmente soddisfacenti risultati si possono ottenere anche da questi ultimi: tanto gli uni che gli altri però vanno usati con le necessarie precauzioni. Le precauzioni da osservare nell'uso degli areometri ad immersione parziale sono quelle precedentemente discusse, e prima quella di operare sempre nelle condizioni di massima tensione superficiale secondo le norme fondamentali

(1) JACOB SCHETELIG. — On the use of the Hydrometer of total Immersion.

(2) J. TOULET et H. ARCTOWSKI. — Expedition antartique belge — Resultats du voyage du S. J, Belgica en 1897-99 — Oceanographie — Rapport sur les densites de l'eau de mer.

suggerite dal Nansen e nel calcolo del valore della densità tenere quindi conto dell'azione di questa tensione superficiale mediante le tabelle calcolate dal Krümmel (1).

Nell'uso degli areometri ad immersione totale si presentano pure altre cause di errore che richiedono non minori precauzioni per evitarne gli effetti che talora possono condurre a risultati ancora più erronei di quelli che si hanno dagli altri. Una prima di queste cause consiste nelle bollicine di aria che rimangono aderenti ai sovrappesi e nascoste tra l'uno e l'altro di essi che riescono quindi molto difficili ad essere scoperte e cacciate via, e richiedono ad ogni modo una energica agitazione e sempre un tempo molto lungo prima di esserne completamente al sicuro. Un'altra è inerente al metodo stesso di sperimentare. Data la grande esattezza che si ha in vista di raggiungere e la grande sensibilità dell'istrumento, si presentano due vie da seguire; o rendere molto grande il numero dei sovrappesi, facendo questi molto poco differenti l'uno dall'altro, come nella pesiera del Pisati, differenziali a mgr. 0,2, ovvero raggiungere il perfetto equilibrio mediante variazioni di temperatura del liquido, come propone Nansen. Ma il primo metodo richiede un tempo lunghissimo per le prove dei tanti pezzi, tanto poco differenti tra di loro, l'espulsione delle bollicine d'aria, per la cura necessaria all'immediato nettamento dei pezzi cambiati e per di più durante e per queste lunghe operazioni possono avvenire cambiamenti di temperatura tali che si sia obbligati a tornare nuovamente indietro a riprovare pezzi già prima rifiutati. L'altro metodo, oltre a richiedere anche esso non breve tempo, porta agli errori, già innanzi abbastanza lamentati, derivanti dalle variazioni di temperatura nel liquido. Ne segue che per ottenere con un areometro ad immersione totale risultati dei quali si possa fidarsi, occorre tranquillità e tempo grandissimo, tempo per una sola determinazione maggiore di quello che si richiede per fare con un discreto areometro ad immersione parziale anche dieci buone misure dalle quali si può poi ricavare un risultato che raggiunga la richiesta esattezza.

(1) KRÜMMEL. — Neue Beiträge zur Kenntniss der Aräometrie. 1900.

Nell'uso quindi corrente di bordo e delle stazioni marine ordinarie di osservazione è da attendersi molto più facilmente il raggiungimento sicuro delle condizioni per buone misure con areometri ad immersione parziale che con areometri ad immersione totale. Nella pratica sono perciò preferibili i primi ai secondi.

È evidente senza altro che bisognerà mettersi nelle migliori possibili condizioni; riconosciute cioè quali sono le cause che producono errori nel tipo di areometro scelto, si dovrà cercare di evitarle per quanto si può. E poichè la causa principale di errore sta appunto nelle variazioni dell'azione capillare attorno all'asta, si dovrà far sì che queste siano le minime possibili. A tale scopo conviene, mantenendo sempre l'istrumento ad immersione parziale e a volume variabile, dare all'asta ancora una sufficiente lunghezza, cm. 5, facendola di platino in modo che il diametro ne potrà essere ridotto inferiore ad 1 mm. Se essa allora è coperta di nero di platino, e prima bollita in acqua distillata e poi riscaldata al rosso innanzi di usare l'istrumento, si è sicuri che è bene netta e perfettamente bagnata dal liquido. Il nettamento della superficie di questo si farà al solito modo con lamine di platino, di rame, o più semplicemente con pezzi di carta. Il corpo dell'areometro, sempre in vetro, potrà allora essere anche notevolmente ridotto di volume senza che venga a soffrirne la sensibilità, mentre se ne avrà l'altro vantaggio di poter diminuire la quantità del liquido da cimentare e il pericolo quindi delle differenze di temperatura nelle diverse parti di esso. I sovrappesi si aggiungono sempre all'estremità superiore dell'asta e non vengono mai immersi. Il metodo di sperimentare da seguire è quello migliorato del Buchanan (1) per cui per un saggio si fanno più letture in diversi punti della scala variando il sovrappeso. Si determina quindi o contemporaneamente o mediante una serie di osservazioni preliminari quali

(1) BUCHANAN. — Comptes rendus de l'Académie de France — Juin 1893, p. 1321.

IDEM. — Report of the Sixth International geographical Congress held in London, 1895.

sono i carichi necessari per ottenere l'affioramento al medesimo punto alla stessa temperatura di quella d'osservazione nell'acqua distillata. Il rapporto tra i corrispondenti pesi dà allora il valore della densità del saggio alla temperatura di osservazione rispetto all'acqua distillata alla stessa temperatura che potrà secondo i noti processi riportarsi a qualunque altra temperatura di riferimento.

Questo, secondo le esperienze da me fatte è l'unico metodo che può condurre ad avere la densità dell'acqua di mare esatta sino alla quinta decimale.

I GRANDI TELESCOPI MODERNI

I.

Il cannocchiale — Galileo — Keppler — il p. Scheiner S. I. — Newton e la dispersione della luce — Difetti dei riflettori — Euler e l'occhio umano — Giovanni Dollond — I grandi rifrattori del secolo XIX — I loro difetti.

Nell'introduzione alla sua *Dioptrice*, il grande astronomo Keppler, con quel candore che lo rendeva caro anche agli avversari, pieno di gioia e di entusiasmo per aver trovato e dimostrato la teoria matematica del cannocchiale astronomico, scriveva: « *O occhio di vetro, quasi onnisciente e più prezioso di qualsiasi scettro reale! Colui che ti tiene nella sua destra, è un vero re, un vero dominatore dei mondi!* » (1).

Quante meraviglie infatti non sono state scoperte dall'anno 1608, quando un occhialaio olandese fabbricava il primo cannocchiale, fino ai giorni nostri! Subito Galileo s'impossessava della scoperta, e perfezionando lo strumento, con questo faceva le sue immortali scoperte astronomiche intorno ai satelliti di Giove, all'anello di Saturno etc. Giovanni Keppler, quasi subito (1611), non solo applicava al cannocchiale olandese la sua teoria scientifica intorno alla rifrazione della luce, ma proponeva la maniera per fabbricare nuovi strumenti di tal genere e di maggior potenza.

Egli fece giustamente notare, che ricevendo convenientemente sopra una lente convessa i raggi provenienti da un'altra lente convergente, questi giungono all'occhio divergenti pro-

(1) Cfr. P. MÜLLER. — Johann Keppler, der Gesetzgeber . . . p. 56 Herder — Freiburg — 1903.

ducendo un'immagine *virtuale* ma ingrandita dell'oggetto osservato. Ciò posto, passava a dimostrare che l'ingrandimento dell'immagine era tanto maggiore quanto più convessa era la lente oculare, quanto questa è più lontana dalla lente obbiettiva, che bisognava costruire dei tubi, i quali si potessero allungare ed accorciare, mettendo da parte quelli allora in uso, che erano di piombo ed incapaci di subire la detta modificazione. Disgraziatamente Keppler non ebbe i mezzi e il tempo di mettere in atto le sue idee scientifiche; però resterà sempre vero, che la sua Diottrica è un vero lavoro scientifico di primo ordine e che anche oggi può essere studiato con grande utilità.

Le idee proposte da Keppler per la fabbricazione del cannocchiale astronomico, furono attuate da un suo connazionale, dall'illustre P. Cristoforo Scheiner S. I. Questo dotto astronomo fu il primo a combinare insieme due lenti biconvesse, alla prima delle quali più tardi fu dato il nome di lente *obbiettiva*, ed all'altra quella di lente oculare; quest'ultima nel cannocchiale olandese era *biconcava*. Si vide subito che con questa nuova combinazione di lenti, si ottenevano non pochi vantaggi, specialmente nelle osservazioni astronomiche. Infatti volendo tenere alla distanza della visione distinta l'immagine formata dalla lente biconcava nel cannocchiale olandese, viene la detta immagine al tempo stesso tanto ingrandita, che i raggi arrivano troppo divergenti all'occhio dell'osservatore, e quindi sono incapaci di essere da questo raccolti. Si aggiunge un altro difetto assai sensibile, ed è che venendo a convergere in un punto unico solo i raggi *più centrali*, gli altri vanno a formare fuochi differenti, dando con ciò origine ad un'immagine più o meno confusa. Questo secondo difetto, detto « *aberrazione di sfericità* » esiste anche nel cannocchiale formato colla combinazione di due lenti *biconvesse*; non così il primo, potendosi ottenere forti ingrandimenti mercè la lente oculare biconvessa, senza che i raggi emergenti vadano sparpagliati senza essere raccolti dall'occhio dell'osservatore. Il lettore vede da sè, che il cannocchiale astronomico moderno, per la prima volta costruito dal p. Scheiner, potrebbe esser chiamato

« *telescopio Keppleriano* » (1). Il cannocchiale così formato, il p. Scheiner lo usò specialmente per osservare il Sole, con quel risultato che tutti conoscono.

Il cannocchiale non fu subito adoperato come strumento di misura; ma per qualche tempo servì esclusivamente ad ottenere ingrandimenti di oggetti lontani; le misure micrometriche incominciarono con Guglielmo Guascoigne (1621-1644), continuate dall'Auzout e perfezionate dall'abate Picart (1667) e dall'Hooke, che introdusse nel micrometro i fili di ragno, invece dei fili metallici o di seta fino allora adoperati.

Intanto Newton (1666) faceva nuovi studi intorno alla dispersione della luce (2), e questa venne a modificare le idee dei dotti di quel tempo intorno al cannocchiale. Questi avevano creduto fino allora, che l'unica causa dell'ottenersi immagini confuse nei cannocchiali dotati di molta forza d'ingrandimento, fosse « *l'abberrazione di sfericità* » e fu per questo che Descartes raccomandò l'uso di lenti ellittiche o paraboliche. Newton però fece vedere, che « *l'abberrazione di rifrangibilità* » o « *abberrazione cromatica* » era un difetto anche maggiore del primo, sostenendo inoltre erroneamente, che la dispersione era legata intimamente alla rifrazione, anzi nell'intensità proporzionali fra di loro. Egli non conobbe, che in mezzi differenti è vario il rapporto fra la rifrazione e la dispersione, e che perciò combinando convenientemente mezzi differenti, si può eliminare la dispersione, senza che perciò sparisca l'effetto della rifrazione.

L'immensa autorità, che godeva meritamente Newton, fece sì che nessuno pensasse a verificare, se la sua teoria corrispondesse alla realtà; fu così che gli astronomi o si rivolsero, secondo il consiglio stesso di Newton, ai riflettori, ovvero volendo fare uso per tante ragioni dei rifrattori, per rendere

(1) Cf. P. MÜLLER. — Astr. Vol, I pag. 160-161.

Cf. ROSENBERGER. — Geschichte der Physik — Zweiter Theil — pag. 67 sgg.

(2) La dispersione della luce fu conosciuta dagli antichi, e studiata molto bene da Keppler nella sua Dioptrice — Cf. p. MÜLLER — Astron. Vol. II. pag. 30-31.

meno sensibili, che fosse possibile, i detti difetti delle lenti biconvesse, costruirono dei cannocchiali con lenti molto più grandi di quelle adoperate fino allora, ma con enormi raggi di curvatura. Così si ebbero i celebri cannocchiali, i quali avendo la lente obbiettiva con apertura relativamente piccola, ma con distanza focale assai grande, avevano necessariamente la forma di tubi giganteschi della lunghezza di 50 e più metri.

Però le difficoltà di ordine meccanico ed ottico erano tali, che la grandissima parte degli astronomi si decise a seguire il consiglio di Newton e preferire i telescopi a riflessione. Già nell'anno 1516 il p. Niccolò Zucchi (1586-1670) avea avuto l'idea di sostituire alla lente obbiettiva uno specchio concavo, per ottenere l'ingrandimento di oggetti lontani (1). Qualche anno dopo, Giovanni Gregory nella sua « *Optica promota* » (Londra 1663) studiava lo stesso problema; è però cosa certa che non avendo trovato aiuti in nessuna parte, non riuscì a costruire un tale strumento. Questo oggi porta il nome di Gregory; però solo undici anni più tardi, Roberto Hooke riusciva a fabbricare un telescopio a riflessione, attenendosi però esattamente alle regole date già dal Gregory. Ma neppure questo fu il primo riflettore, giacchè tre anni prima, cioè nel 1671 Newton avea già condotto a termine il suo (2).

Però il riflettore di Gregory nell'uso prevalse a quello di Newton, perchè l'astronomo trovava troppo vantaggioso di poter col primo osservare direttamente l'oggetto, e quindi poterlo porre senza grave difficoltà nel campo della visuale. Chiudiamo questi pochi cenni sulla storia dei riflettori, col ricordare quello gigantesco fabbricato da Guglielmo Herschel (1789), che for-

(1) Alcuni affermano il fitto; che cioè il p. Zucchi fabbricasse un tale strumento: per tutti ci basterà la testimonianza del p. Somner-vogel S. I. il quale così parla: « Il s'appliqua avec succès à l'étude des sciences... *et eut une* idée du telescope dès 1616. Cf. B.bliothèque de la Comp. de Jesus — Vol. VIII p. 1526. La descrizione dello strumento si trova nell'opera del p. Zucchi intitolata « *Optica philosophica experimentis et ratione a fundamentis constituta* » Nicolai Zucchi... Lugduni MDCLII.

(2) Cf. ROSENBERGER. — Op. cit. — vol. cit. pag. 95, 173.

tunamente pel compimento della grande opera, ebbe a sua disposizione il denaro privato di Giorgio III, re d'Inghilterra. Lo specchio metallico e di forma parabolica, avea un'apertura di 1^m,26, con una distanza focale di 12^m.

In tempi a noi più vicini (1822), il riflettore col quale Herschel scoprì i due nuovi satelliti di Saturno etc...., fu superato da quello fatto costruire in Irlanda (1845) da Lord Carlo of Rosse, e al quale fu dato il nome di *Leviathan*. Il diametro del tubo è di 1^m,83 e la lunghezza del medesimo di 16^m,61; il solo specchio parabolico pesa non meno di 3809 Cg. e il tubo Cg. 6604; col medesimo si ottiene un ingrandimento di 6000 diametri.

*
* *

Gli astronomi però non si contentarono dei telescopi a riflessione per i loro studî, specialmente per le seguenti ragioni: perchè riusciva troppo difficile adattarvi degli strumenti di misura; perchè gli specchi metallici subivano facilmente alterazioni nella loro forma colle variazioni della temperatura; perchè colla riflessione va perduta una parte notevole della luce incidente; perchè, date le loro dimensioni, generalmente grandi, si piegano diversamente sotto il proprio peso nelle varie posizioni, e finalmente perchè per il loro peso è assai malagevole il muoverli nelle direzioni delle varie parti del cielo, e così il gigantesco riflettore di Lord Rosse, non si può muovere che di 22° circa dalle due parti del piano del mediano. Nessuna meraviglia perciò che gli astronomi si decidessero ben presto in favore dei telescopi a rifrazione, come quelli, nei quali la perdita di luce in seguito della rifrazione non è molto grande, ed inoltre vanno esenti, o quasi, da tutti gli altri difetti testè ricordati.

Perciò i fisici tornarono indietro, e vollero provare se l'esperienza confermasse la legge formulata molto tempo prima da Newton; che cioè qualunque sia il mezzo adoperato, la dispersione dei colori è direttamente proporzionale alla rifrazione, e che conseguentemente non si può annullare la dispersione, senza distruggere con ciò stesso la rifrazione. Euler in un

suo trattato sopra le lenti obbiettive (Berlino 1747), non osò attaccare direttamente la legge di Newton; però fece sapientemente notare, che la medesima è falsa, almeno rispetto all'occhio umano, strumento ottico, che facendo convergere i raggi, forma le immagini dei varî oggetti, senza però alterarli nel loro colore (1). Quanto alla ragione del fatto, Euler non esitò di riporla nell'esistenza di varî mezzi di differente potere rifrangente nell'occhio, ed esortava gli ottici a far l'esperienza per mezzo di due lenti separate fra di loro da una certa quantità di acqua.

L'ottico inglese Giovanni Dollond afferrò subito la bella idea di Euler e, dopo grandi fatiche, incoraggiato sempre da Euler e da Samuele Klingensjerne, professore di matematica ad Upsala (1698-1765), il quale era perfettamente entrato nelle idee di Euler, riuscì a convincersi che Newton si era ingannato, giacchè potè vedere che i raggi, dopo avere attraversato l'acqua e il vetro, nell'uscire avevano una direzione parallela a quella incidente, mostrandosi però colorati. Egli pensò, e molto giustamente, che fosse possibile anche il caso reciproco; conservare cioè la rifrazione, eliminando la dispersione. Siccome era troppo piccola la differenza del potere dispersivo dell'acqua e del vetro, fece ricorso a due vetri di Flint e di Crown, coi quali potè avere le prime lenti *acromatiche* nell'anno 1757 (2). Si vuole che l'Esquire of More Hall in Essex, di nome Schester, fabbricasse un piccolo strumento acromatico già nel 1733; cioè 24 anni prima di Dollond (3). Di più il Montucla racconta di un processo che il Dollond dovette sostenere, nel quale si cercò di provare che egli, benchè avesse pel primo costruito un cannocchiale acromatico, avesse però ricevuto tutto *il piano* da un'altra persona (4).

Il segreto delle misure necessarie per la costruzione di

(1) Cf. Intorno a ciò il Montucla « Histoire des mathematiques — Part. V. Lib. II — Tome troisième — pag. 449 segg. (Paris, An. X; Mai 1802).

(2) Cf. MONTUCLA opera cit. pag. 452.

(3) Cf. WOLF. — Geschichte der Astron. pag. 585-586.

(4) Cf. op. cit. vol. III pag. 448-449.

lenti acromatiche, restò nella famiglia Dollond per non pochi decenni, e ciò con grande scapito dell'astronomia; finì questo monopolio, allorquando Guinaud di Parigi (1748-1824) trovò metodi più sicuri per fondere i vetri e molto più quando il celebre Giuseppe Fraunhofer, ammesso a lavorare nell'istituto di Monaco (Baviera), riuscì pel primo a precisare i confini dei colori diversi, nei quali si disperde un raggio solare, ed individuare con piena esattezza un punto qualsiasi dello spettro. Hanno seguito le orme di Fraunhofer tutti i fabbricatori di lenti del secolo XIX, quali Carchoix di Parigi, Plötzl di Vienna, Giorgio e Lodovico Merz di Monaco (Baviera), successori di Fraunhofer, Sir Horvard Grubb di Dublino, Alvan Grahm Clark di Boston (Stati Uniti), i fratelli Henry di Parigi, Angelo Salmoiraghi di Milano etc.

Fino all'anno 1824, il più gran cannocchiale fu posseduto dall'osservatorio di Dorpart (Russia); era stato fabbricato da Fraunhofer, ed aver un'apertura di centimetri 24,5. Nel 1835 dall'officina Merz, succeduto a Fraunhofer, uscirono due cannocchiali di 38 cm. di apertura e di m. 6,7 di distanza focale, il primo per specola di Pulkowa (Russia) e il secondo per quella di Cambridge (St. Un. America). Passarono alcuni anni e se ne ebbe uno più grande, quello cioè costruito nel 1862 da Alvan Grahm Clark per l'osservatorio Dearborn di Chigago con un'apertura di 48 cm. e 7 metri di distanza focale.

Dall'anno 1862 in poi, è stata una nobile gara fra americani ed europei; la vittoria, come il lettore presto vedrà, è rimasta agli americani. L'anno 1868, il costruttore inglese Tommaso Cooke, ne fabbricò uno di cm. 62,5 di apertura, per l'osservatorio di Gateshead; nell'anno 1866 ne finiva un altro per l'osservatorio di Washington, e col quale furono scoperti dall'astronomo Asaph Hall i due satelliti del pianeta Marte; l'apertura della lente è di 66 cm.; la lunghezza del tubo non inferiore a 10^m. Il governo di Vienna l'anno 1883, faceva costruire dal Grubb (Dublino) un equatoriale, il cui obbiettivo ha cm. 68,5 e m. 10,5 di distanza focale. Per non tediare il lettore, mettiamo sotto il suo occhio uno specchietto, nel quale troverà i cannocchiali costruiti dopo l'anno 1883, col nome dei

costruttori, delle specole di destinazione, e le rispettaive dimensioni etc.

Osservatorio	Costruttore	Apertura	Dist. focale
Pulkowa (Russia)	Alvan Clark	cm. 76	m. 13
Parigi	Henry	" 73,5	" 15
Nizza	"	" 76	" 18
Lick (Califormia)	Clark	" 91,5	" 17,22
Yerkes (Chigago)	"	m. 1,016	" 18,9

* * *

Dopo ciò poche parole intorno alla questione se i grandi rifrattori debbano preferirsi ai riflettori.

La potenza ottica dei cannocchiali è superiore a quella dei riflettori, finchè i primi non abbiano grandi dimensioni; così un rifrattore di 25 cm. di apertura, non resta indietro ad un potente riflettore di 46 cm. come quello fabbricato da Herschel. Quando si salga alle dimensioni dei giganteschi cannocchiali ricordati di sopra, si va incontro ad inconvenienti non leggeri, fra i quali eccone i principali.

1) Col crescere delle dimensioni di una lente, deve crescere lo spessore della medesima, e con questo aumenta la luce *riflessa* dalla superficie della lente, come ancora quella *assorbita* dalla doppia lente crown-flint: in altre parole, la lente perde la trasparenza col guadagnare in grandezza. E questa perdita, secondo le delicatissime esperienze fatte dal Vogel, astronomo di Potsdam, è veramente grande; giacchè attraverso una lente di 80 cm. di apertura e 12 cm. di spessore, sopra 100 parti di luce incidente, non ne passano che 49. Si capisce perciò, che quando trattisi di oggetti poco luminosi, i grandiosi cannocchiali dei nostri giorni non offrono in realtà vantaggi tanto grandi, quanto parrebbe a prima vista. Così a mo' d'esempio, prendendo due obbiettivi il primo di 80 cm. di apertura e dello spessore di 12 cm. e un secondo molto più modesto, cioè coll'apertura di soli cm. 34,4 e lo spessore di 5 cm. lo splendore delle immagini stellari nel fuoco del primo è solo quattro volte maggiore di quello delle immagini

avute nel secondo; e ciò vuol dire che guardando nel primo, si potranno vedere solo delle stelle più piccole di una grandezza e mezza.

2) Inoltre l'acromatismo delle immagini non è mai perfetto; giacchè alle varie righe di Fraunhofer, corrispondono distanze focali differenti; d'altra parte nelle osservazioni spettroscopiche, la fessura dello spettroscopio deve trovarsi esattamente nel piano focale della riga, che si vuole studiare, e con ciò si rende necessario spostare sensibilmente lo spettroscopio stesso, cosa che rende alquanto penosa l'osservazione.

3) In terzo luogo il vetro, di cui si compongono le lenti, non assorbe in uguale quantità le varie radiazioni, visibili ed invisibili dello spettro; è un assorbimento *elettivo*, e per le radiazioni ultra violette molto maggiore, che non per le altre; ne viene per conseguenza, che colla fotografia va perduta una parte notevole di spettro solare.

4) Finalmente le lenti vanno perdendo della loro trasparenza, quanto meno rinfrangibili sono le radiazioni; cioè quanto maggiore è la lunghezza dell'onda corrispondente: ecco perchè certe osservazioni assai delicate, p. es. le *bolometriche* non possono effettuarsi colle nostre lenti (1).

Abbiamo poco sopra accennato le ragioni principali, per le quali dagli astronomi furono quasi messi da parte i telescopi a riflessione. I perfezionamenti introdotti nel 1860 in quà nella fabbricazione degli specchi etc.... e d'altra parte i difetti inerenti alle lenti di grandi dimensioni, hanno inclinato gli astronomi dei nostri giorni a mutare alquanto la loro opinione. Abbiamo detto più sopra, che notevole è la perdita della luce per causa della riflessione; essa però è molto più piccola che non quella che ha luogo in una lente di grandi dimensioni; così p. es. se si fabbricasse una lente di 280 cm. di apertura e 40 cm. di spessore, $\frac{85}{100}$ della luce incidente andrebbero perduti; invece in un riflettore delle stesse dimensioni, la perdita arriverebbe solo a $\frac{52}{100}$.

(1) Cf. CELORIA. -- *Astronomia nel secolo XIX* pag. 68 — Vallardi — Milano, 1900.

Il secondo grave difetto degli antichi telescopi a riflessione consisteva nelle alterazioni nella forma, che subivano gli specchi colle variazioni di temperatura. Oggi questo difetto si può dire eliminato, dopo che furono introdotti nel 1860 da G. B. Foucault dei grandi specchi di vetro, inargentati con processo chimico speciale. Questi specchi di vetro pesano assai meno degli antichi metallici, e riflettono il doppio della luce di uno specchio metallico delle stesse dimensioni. Si aggiunga che gli specchi parabolici, quali sono quelli oggi adottati, presentano un grande vantaggio, quale è quello, di raccogliere in un solo piano focale tutte le radiazioni, qualunque sia la loro refrangibilità, mentre ciò non può dirsi delle lenti, se non dentro certi limiti. Resta però vero, che i grandi rifrattori si prestano meglio dei riflessori per le delicate misure astronomiche, e che, quantunque siano oggi riusciti i meccanici a dare ad alcuni di essi, quali quello di Grubb e Melbourne, (Australia), e quello di Foucault-Martin all'osservatorio di Parigi, la montatura equatoriale, per la quale possono ricevere tutti i movimenti come i rifrattori, pure non sono mai troppo maneggevoli. Ma anche riguardo ai grandiosi rifrattori moderni, non convien dimenticare che, attesa la loro instabilità, non è possibile *direttamente* far misure sicure di angoli molto piccoli (1).

II.

Il cannocchiale dell'osservatorio di Yerkes — Il gran cannocchiale di Parigi (1900) — Il Siderostato — Inconvenienti dei grandi cannocchiali — La Luna portata ad un metro di distanza — Esagerazione e realtà.

Il gran cannocchiale dell'osservatorio di Yerkes, così chiamato dal nome del signor Yerkes, miliardario americano, che ne fece le spese, è il più grande dei rifrattori oggi esistenti,

(1) Qui non si parla dei piccoli angoli, che si leggono col micrometro; ma di quelli che conviene leggere nei cerchi graduati del telescopio stesso, allorquando si dirige questo verso varî punti del cielo.

con montatura equatoriale e mobile, come gli altri di dimensioni minori. La lente crown ha verso il mezzo lo spessore di cm. 6,35, e nel contorno di cm. 1,91; pesa kg. 90,72. Lo spessore della lente di flint verso il mezzo è uguale a cm. 3,81, mentre verso il contorno a cm. 5,08 con un peso non inferiore a 136 kg: le due lenti che formano l'obbiettivo coll'anello metallico che le porta, formano un peso di 435 chilogrammi. Le dimensioni del tubo, tutto di acciaio laminato, sono proporzionate a quelle della lente obbiettiva; la sua lunghezza supera i 19 metri e il suo peso raggiunge la bella cifra di 6000 kg. (2).

Ed ora eccoci al più gigantesco fra gli strumenti moderni cioè al grande cannocchiale costruito nell'occasione dell'esposizione mondiale di Parigi nell'anno 1900, e col quale non pochi anni prima si dette ad intendere al credulo volgo, che ognuno avrebbe potuto a suo bell'agio contemplare la Luna, nientemeno che ad un *solo solo metro di distanza*. È uno strumento molto diverso da quelli descritti finora, nella disposizione generale delle sue parti; e ciò è la conseguenza necessaria della sua mole.

Gli altri cannocchiali ordinariamente poggiano nel punto di mezzo della loro lunghezza sopra di un alto e robusto pilone, e poi mercè convenienti articolazioni ed apposito movimento d'orologeria, messi una volta nella direzione di un punto qualsiasi della volta celeste, lo seguono nel suo moto apparente; di modochè è l'osservatore che deve mutare posizione e seguire il movimento del cannocchiale. Si capisce che adoperando uno di questi grandi strumenti, l'astronomo è obbligato a muoversi costantemente su di un circolo di grande raggio, a salire e discendere sulla scala d'osservazione, e ciò con non leggiero disagio, quando l'osservazione venga a durare qualche ora. Il gran cannocchiale di Yerkes si muove dentro una cuppola del diametro di 24 metri; quando si costruisse un cannocchiale lungo 60^m, lo si dovrebbe porre in una cuppola, che avesse il diametro di almeno 64 metri, e siccome

(2) Per altri particolari Cf. CELORIA. — Op. cit. pag. 58 seg.

Cf. ancora SCKWEIGER-LERCHENFELD — Atlas der Himmelskunde pag. 91.

quanto più diventa lungo il tubo, tanto maggiore diventa lo spostamento dell'oculare per un dato angolo, così nel caso nostro, il povero astronomo dovrebbe stare in continuo movimento, dovendosi l'oculare spostare di 15 cm. al minuto.

Questo era proprio il caso del gigantesco cannocchiale di Parigi, avendo esso la bella lunghezza di 60 metri; perciò non si pensò neppure a farlo sostenere da un solo pilone ed a renderlo mobile come altri rifrattori. Il tubo riposa in posizione orizzontale sopra cinque robusti piloni di ferro alla distanza di 15 metri fra loro; il tubo è un vero piccolo tunnel, dentro del quale potrebbe girare un ragazzo di 12 anni senza essere obbligato ad abbassare la testa. Così il cannocchiale è fisso nella direzione esatta del meridiano, l'obbiettivo guardando verso il Nord e l'oculare verso il Sud; il diametro dell'obbiettivo è di 1^m,25.

Non potendosi muovere nè l'obbiettivo nè l'oculare, e non potendo lo strumento stesso andare in cerca dei corpi celesti da osservare, era necessario portare questi dinanzi alla lente obbiettiva, per mezzo di apposito apparecchio. A ciò serve il grandioso *Siderostato* fabbricato da Gautier; è uno specchio mobile, del diametro di 2 m., mosso da congegno d'orologeria in tal modo, che orientato una volta in guisa da mandare per riflessione l'immagine di una stella lungo l'asse del cannocchiale, continua in questo suo ufficio, mercè il movimento d'orologeria; così la stella è fissata nel campo del cannocchiale e quindi nell'oculare: *sidus stat*. Si dovette dare allo specchio uno spessore di 0^m,38 per schivare il pericolo di una flessione; il suo peso è di 3500 kg., quello poi di tutte le parti insieme, cioè delle parti fisse e parti mobili del siderostato, raggiunge la cifra di 15 tonnellate. Per mezzo del meccanismo d'orologeria, si possono dare allo specchio i convenienti movimenti in ascensione retta e declinazione. Aggiungiamo ancora una cosa ed è, che l'apparecchio è costruito in modo da potervi adattare due lenti obbiettive, una per le ricerche da farsi direttamente coll'occhio, l'altra per la fotografia (1).

(1) Per altre più minute particolarità intorno a questo grandioso strumento cf. Cosmos — Tome XLIII pag. 328-332 — Cf. Les Études — Tom. LXXXV pag. 172-192, 1900.

Ed ora un passo indietro, cioè uno sguardo ad un'altra esposizione, quella tenuta in Parigi l'anno 1824, nella quale figurava una lente lavorata dall'ottico Lerebours, e che eccitava l'ammirazione dei molti visitatori. Luigi XVIII, volendo mostrare il suo amore per l'astronomia, la comprò per farne poi un dono all'osservatorio di Parigi, che per alcuni anni la conservò scrupolosamente, come il tipo del più grande rifrattore. Eppure il diametro della lente non era che di 0,24^m; cioè cinque volte più piccolo di quello del grande cannocchiale, del quale stiamo parlando; siccome l'ingrandimento al fuoco è 20 volte più grande, e siccome raccoglie una quantità di luce 25 volte maggiore, l'immagine può essere sottomessa ad un ingrandimento 500 volte maggiore. Cioè il cannocchiale Gautier può ricevere un ingrandimento 500 volte maggiore di quello del Lerebours. È un segno evidente del progresso compiuto.

* * *

A che cosa ha servito, e potrà in avvenire servire questo colosso di cannocchiale? Si è vista la Luna ad un metro di distanza, come si strombazzò ai quattro venti, non solo dai giornalisti, ma anche da certi romanzieri di astronomia? La risposta è chiara, e fu data prima ancora che fosse inaugurata l'esposizione, dagli astronomi serî, e che non sfruttano la credulità del pubblico, al quale si era fatto persino credere, che tutti avrebbero potuto vedere non solo gli abitanti della Luna, ma contemplarne le fattezze singolari e tanto differenti da quelle degli abitatori terrestri.

Un astronomo si contentò di rispondere con una fine ironia, dicendo che i promotori del gran cannocchiale aveano errato nei loro calcoli; giacchè in luogo di un metro, avrebbero dovuto, mettere un centimetro. Il p. Müller S. J. disse scherzando (1), che era venuto il tempo, nel quale stava per verificarsi il celebre sogno di Keppler sulla Luna (2). Tutti gli

(1) Cf. il suo articolo intitolato « Die Bewohner der Gestirne nelle Stimmen aus Maria Laach » Heft 2. 1900.

(2) Keppler chiamò questo suo lavoro sogno « Somnium » seu « Astronomia Lunaris ». Fu stampato dopo la morte del grande astronomo dal suo figlio Lodovico nell'an. 1634.

altri fecero notare, che sono due cose ben differenti in un cannocchiale, l'ingrandimento *teorico* e l'*attuazione* del medesimo, la quale ultima cosa da varie circostanze viene ridotta alla metà del suo valore, se non anche di più. Spieghiamoci alquanto.

L'avvicinamento ottenuto per mezzo dei telescopi, consiste nel far vedere sotto un angolo maggiore l'oggetto celeste osservato; così un cannocchiale che ingrandisce la Luna di 20 diametri, vuol dire che ce la fa vedere sotto un angolo di 10° circa; giacchè ad occhio nudo, il nostro satellite ci si presenta sotto un angolo un po' superiore a mezzo grado. Ingrandire la Luna mille volte, è per l'osservatore, come se egli la rimirasse ad una distanza uguale ad $\frac{1}{1000}$ della reale; cioè alla distanza di soli 384 Km. Voler per mezzo di un telescopio portar la Luna ad un solo metro di distanza, cioè ad $\frac{1}{384.000.000}$ della sua distanza reale, vuol dire *ottenere un'immagine 384.000.000 volte maggiore di quella veduta ad occhio nudo*. Ecco ora gl'inconvenienti ai quali si va incontro.

1) Crescendo l'ingrandimento, aumenta la difficoltà per parte delle oscillazioni atmosferiche, le quali hanno per effetto una continua deformazione dell'immagine. Si aggiunga che, non essendo la nostra atmosfera un mezzo *limpido*, ma contenendo in sè particelle di ogni genere etc.... anche queste si ingrandiscono, rendendo più difficile ancora l'osservazione.

2) Crescendo l'ingrandimento, si ingrandiscono gli effetti dovuti alle imperfezioni dello strumento, uno dei quali è il vedersi sfumati i contorni dell'immagine.

3) Ma poi, quanta luce riceve l'occhio con siffatti ingrandimenti? Si dimostra in ottica, che *la chiarezza dell'immagine è inversamente proporzionale al quadrato dell'ingrandimento*, e la ragione è assai semplice; giacchè è sempre la stessa quantità di luce che viene ad essere distribuita sopra un'ampiezza maggiore d'immagine. Ne abbiamo un esempio nella fotografia. Per uno stesso oggetto, p. es. il viso di un uomo, si dovrà variare la posa a seconda della grandezza del-

l'immagine; basterà di un secondo, se la grandezza dell'immagine sia di 1 cmq.; dovrà la posa essere doppia, a parità di circostanze, se l'immagine abbia la grandezza di 2 cmq. Così per la riproduzione fotografica di una stella di prima grandezza, basta un tempo minore di $\frac{1}{100}$ di secondo; per una stella di quarta grandezza, si richiede presso a poco la posa di $\frac{1}{10}$ di secondo; per quelle visibili ancora ad occhio nudo, basta un secondo di posa. Col diminuire della luminosità della stella, deve crescere l'esposizione della lastra sensibile alla luce della medesima; e così per avere un'immagine fotografica netta di una stella della XII grandezza, è necessaria una posa di 2^m, per quella della XIII, ce ne vuole una di 13^m, per quella della XIV è sufficiente un'ora intera (1). La ragione è sempre la stessa; la luce che impressiona la lastra sensibile, deve distribuirsi sopra una superficie più vasta.

Ciò che è stato detto dell'effetto *chimico*, si ripeta per l'effetto *ottico*. Ogni astronomo ha a sua disposizione parecchi oculari, coi quali potere ingrandire l'immagine 500 ed anche 1000 volte; è un fatto però che egli di essi non ne può fare uso che in pochissime circostanze, e giammai quando si tratta di osservare le accidentalità particolari di qualche superficie planetaria, la quale col crescere dell'ingrandimento, deve necessariamente diventare sempre più sbiadita. Applicando le cose dette al nostro satellite, la questione si può proporre sotto altra forma. Siccome nel campo dei grandi cannocchiali, non si vede tutto intero il disco (2), ma p. es. solo una centesima parte, l'occhio riceve solo $\frac{1}{100}$ della luce totale, e questa

(1) Cfr. P. MÜLLER. — Astron. Vol. II, pag. 14-15.

(2) Conviene che qui il lettore non confonda l'ingrandimento dato dall'immagine focale del telescopio, con quello ottenuto per mezzo dell'oculare. La luce distribuita nell'immagine focale della Luna è sempre quella della Luna; ma la quantità della luce sparsa nell'immagine focale, dipende dall'apertura della lente obbiettiva, la quale forma una specie d'imbuto.

già distribuita in uno spazio maggiore. Ad occhio nudo vediamo splendente la Luna, perchè in questo caso è la somma delle luci di tutte le parti, che venendo a colpire l'occhio, è capace di impressionarne la retina, imprimendo in questa una luminosa immagine. Il telescopio, a seconda degli ingrandimenti adoperati, isola una parte maggiore o minore dell'oggetto celeste; l'indebolimento cresce fino al punto da ottenersi l'oscurità, ed un oggetto chiaro si risolve in tante piccole parti oscure. Del resto il paziente lettore, che se non un telescopio, potrà però avere senza difficoltà a sua disposizione un microscopio, per mezzo di questo potrà convincersi delle cose dette; ponga un oggetto visibile ad occhio nudo, ed egli ne vedrà nel campo una parte, e tosto si accorgerà questa essere *più o meno oscurata*, perchè anche in questo caso arrivano al suo occhio solo i raggi della parte e non di tutto intero l'oggetto.

Concludiamo le cose dette intorno alla *Luna portata alla distanza di un metro*; questo ravvicinamento non è alcunchè di reale, ma un semplice effetto ottico, prodotto dalla divergenza dei raggi; quella piccolissima parte di Luna veduta, si trova in realtà alla distanza di 384 milioni di metri; l'occhio dell'osservatore riceve solo una piccolissima parte della luce originaria, cioè $\frac{1}{(384.000.000)^2}$.

* * *

Ma insomma, domanderà il lettore, a che cosa ha servito questo immenso telescopio?

Si pensò ad ottenere con esso delle fotografie lunari, ma queste, per le ragioni dette di sopra, non si trovarono degne di essere messe a confronto di quelle avute all'osservatorio di Parigi dagli astronomi Loewy e Puiseux. Queste hanno un diametro di soli 17 cm. mentre quelle fatte col gigantesco cannocchiale ne avevano uno non inferiore a 54. Non ostante ciò, le prime furono preferite, e furono proiettate per mezzo del grande cannocchiale, il quale perciò dovette limitarsi a funzionare da lanterna magica. Sopra uno schermo della larghezza di 10^m e di 20^m di lunghezza, in un anfiteatro, che

poteva contenere comodamente più di mille spettatori, si fecero le proiezioni del nostro satellite colle lastre fotografiche provenienti dall'Osservatorio di Parigi. Ma siccome la grandissima parte del pubblico, si mostrava poco entusiasmata al vedersi succedere sotto gli occhi tante scene rappresentanti i picchi, i crateri, i circhi, le catene di montagne della Luna, si pensò bene di istruire e divertire i visitatori dell'esposizione, col mettere sotto gli occhi dei medesimi le meraviglie nascoste nel mondo degli esseri microscopici, cioè batteri, bacilli, vibrioni, spirilli etc.

III.

Potenza luminosa nei cannocchiali — Forza di penetrazione — I due satelliti di Marte — Il 5° satellite di Giove — Il compagno di Sirio — Lavoro di Bessel — Fine della controversia — Stelle doppie — Vantaggi nell'astrofisica.

Forse qualcuno dei nostri lettori, dalle cose dette sarà tentato a concludere, che dunque i grandi strumenti moderni, per lo scopo al quale sono destinati, o sono uguali a quelli di modeste dimensioni, ovvero di tanto poco superiori, che non merita davvero la pena di spender somme enormi di danaro per la loro costruzione. Questa conclusione non corre; giacchè se è vero che i grandi cannocchiali non hanno quel potere straordinario, che alcune fantasie troppo ardenti hanno ad essi attribuito, è dall'altra parte certissimo che i medesimi presentano grandi vantaggi e rendono possibili certe ricerche, che è inutile pretendere dai cannocchiali ordinari. Per intendere meglio la cosa, mandiamo innanzi qualche idea teorica.

Nel cannocchiale non entra che una certa quantità di luce; quella cioè che è trasmessa dalla lente obbiettiva, e questa è la luce che illumina l'immagine formantesi nel piano focale dell'obbiettivo. L'ufficio della lente oculare si limita unicamente ad ingrandire quest'immagine, la cui chiarezza andrà diminuendo col crescere dell'ingrandimento. Il lettore intende senza altro, quanti grandi vantaggi si ottengano con una grande lente obbiettiva; giacchè da questa dipende la luminosità dell'im-

magine, e quindi il potere o no adoperare forti ingrandimenti, senza che l'oggetto divenga oscuro.

Quanto alla potenza luminosa di un cannocchiale, essa è il rapporto fra la quantità di luce proveniente dal cannocchiale, e quella che riceverebbe l'occhio nudo; essa è data approssimativamente dal rapporto $\frac{R^2}{r^2}$, dove R è il raggio dell'obbiettivo, r quello della pupilla; il valore medio di quest'ultimo è uguale a millimetri 2,37 (1).

È facile il vedere che un cannocchiale, la cui lente obbiettiva abbia l'apertura di 20 cm., porta all'occhio una quantità di luce 1513 volte maggiore di quella, che questo riceve nella condizione ordinaria; quando l'obbiettivo avesse il diametro di 50^{cm}, la potenza luminosa del cannocchiale salirebbe al valore 9458, e finalmente in una lente di un metro, la potenza luminosa sarebbe 37,832 (2). La forza di penetrazione di un cannocchiale, è correlativa della potenza luminosa (3), e si dimostra nei trattati di ottica, che la prima è uguale alla radice quadrata della seconda; così la forza di penetrazione di un cannocchiale di 20^{cm} sarà approssimativamente 39 giacchè;

$$\sqrt{1513} = 38,8 \dots$$

quella di un secondo cannocchiale di 50^{cm} sarà di circa 97,

$$\sqrt{9458} = 97, \dots$$

e finalmente quella di un terzo di un metro sarà

$$\sqrt{37832} = 194.$$

(1) Per altri particolari e per le relative formole cfr. Jamin — Cours de Physique — Tome troisième, pag. 128 e segg. G. Villars — Paris, 1887.

(2) Cf. CELORIA. — Op. cit., pag. 45-55.

(3) Herschel definì il potere di penetrazione « l'attitudine di un obbiettivo o di uno specchio a penetrare più o meno nello spazio: il potere ottico fu definito da Foucault « l'attitudine etc.... a penetrare le particolarità dei varî oggetti. Intorno a ciò cfr. André — Astronomie stellaire — Vol. II, pag. 363 sgg. G. Villars, Paris, 1900.

*
**

Non resta che applicare le cose dette, incominciando dal nostro sistema planetario.

Il pianeta Marte fino all'anno 1877 fu creduto sprovvisto di satelliti; questi si mostrarono la prima volta nell'anno suddetto all'occhio del prof. Asaph Hall nel campo del grande cannocchiale dell'Osservatorio di Washington, la cui apertura è di 66 cm. Insieme alla esistenza di questi due satelliti, quante altre cose nuove, che prima non si sospettavano, non si svelarono agli astronomi! Si conobbe allora esservi dei satelliti, la durata delle cui rivoluzioni intorno al pianeta principale, è brevissima; e così p. es. il primo satellite (Fobos) in 7^h39^m15 compie il suo giro. Gli astronomi seppero allora una altra novità, che un satellite può avere una rivoluzione, la cui durata è molto minore di quella della rotazione del pianeta. Siccome finalmente fin dalle prime osservazioni, i due satelliti si presentarono come due stelline di 12^a grandezza, senza diametro sensibile, si concluse subito, e giustamente, che il loro diametro dovea essere ben piccola cosa. Infatti dalle misure fotometriche, specialmente da quelle del Pickering, pare si possa ammettere, il loro diametro sorpassare di poco gli 8 km.

L'anno 1892 il prof. Barnard, dell'osservatorio Lick sul monte Hamilton (California), scopriva il quinto satellite di Giove; fu opera del grande rifrattore, dell'apertura di cm. 91,5. Si levarono alcuni dilettanti di astronomia a dire che essi l'aveano veduto molto tempo prima coi loro piccoli cannocchiali; la risposta è questa sola, che anche adesso questo quinto satellite di Giove, non è visibile che in alcuni pochi strumenti di grande apertura.

Per ciò che riguarda l'osservazione dei pianeti, non è mancato chi abbia sostenuto, che il vantaggio dei grandi strumenti cessa totalmente, vedendosi nel campo ottico di un modesto cannocchiale da 14 a 40 centimetri tutto quello che ci fa scorgere un altro di 95 e più centim. di apertura. Crediamo che ciò sia vero solo in un caso, del quale si è parlato, quando cioè l'aria non si trova in condizioni opportune per l'osservazione. Così almeno la pensano gli astronomi americani, i quali

ci assicurano di aver potuto distinguere sulla superficie lunare delle minute particolarità, rimaste invisibili in altri strumenti più piccoli che stavano a loro disposizione. Resta però sempre vero che se l'aria non sia *veramente buona*, gli effetti dell'intorbidamento e dell'agitazione dell'aria faranno sì che in un modesto cannocchiale si vegga, e forse anche meglio, quello che in un altro molto più grande.

Per gli studi stellari, tanto astronomici propriamente detti, quanto ancora astrofisici, i vantaggi dei grandi cannocchiali sono indiscutibili. Nel corso delle discussioni delle osservazioni sue e di quelle fatte da astronomi anteriori, sulle posizioni di alcune stelle fondamentali, il grande astronomo tedesco Bessel trovò nei *moti propri* di Sirio e Procione differenze tali, che non gli sembrarono potersi spiegare cogli errori d'osservazione. Nell'anno 1844, eliminate tutte le correzioni sistematiche dei catalogi, e paragonate solo le differenze delle posizioni di ciascuna delle due stelle con un certo numero di stelle vicine, egli venne a concludere che le variazioni dei *loro moti propri* erano *reali* (1); che l'ipotesi dell'invariabilità del moto proprio in ascensione retta di Sirio, per rapporto alle stelle β *Orionis*, α *Orionis* ed α *Canis Minoris*, era incompatibile colle osservazioni. La causa di queste variazioni dovea essere un compagno invisibile negli strumenti, di cui disponevano gli osservatori astronomici del suo tempo; che esso dovea trovarsi a piccola distanza, che la massa perturbatrice dovea essere di dimensioni comparabili a quella di Sirio, come ancora che il compagno non dovea trovarsi che a piccola distanza dalla stella principale, altrimenti riusciva impossibile spiegare le variazioni date dal calcolo. L'ultima conclusione di Bessel fu, che il compagno invisibile dovea formare con Sirio un sistema binario limitato ad un piccolo spazio, ed allora la variazione dei movimenti di Sirio, era una conseguenza immediata delle leggi dell'attrazione universale.

(1) L'ascensione retta di Sirio misurata da Bessel nell'an. 1843, differiva di $0^s,321$ da quella misurata da lui stesso nel 1825 e da quella determinata da Bradley nel 1775. — Per altri particolari cf. André — *Astronomie stellaire* — Vol. II, pag. 116 sgg. G. Villars — Paris 1900.

G. Struve si levò contro le conclusioni di Bessel pretendendo che dal confronto delle osservazioni di Bradley (1755), del p. Piazzzi (1800), di quelle di Greenwich (1829, di quelle fatte da lui stesso alla specola di Dorpat nel 1829, e finalmente di quelle eseguite da Fuchs a Pulkowa nel 1847 col grande meridiano Ertel, *non appariva traccia alcuna d'irregolarità nei moti propri* (in ascensione retta) della stella Sirio (1). Peters riprese daccapo il lavoro di Bessel, arrivando ad una conclusione positiva: anche l'astronomo Auwers si mise all'opera; ma poco prima che questi facesse di pubblica ragione il suo dotto lavoro, un cannocchiale di grandi dimensioni troncava definitivamente la questione, dando interamente ragione all'astronomo Bessel. Erano già 18 anni che gli astronomi discutevano su questa questione, allorquando i celebri ottici Clark di Boston, costruito un cannocchiale di 0^m,46, per provarne l'obbiettivo, la notte del 31 gennaio 1862, lo diressero verso la stella Sirio. Essi rimasero sorpresi, allorquando alla prima vista scorsero vicino a Sirio una stellina di 10^a grandezza circa; essi erano stati fortunati, perchè il compagno si trovava in quel tempo al suo afastro; presa la posizione, si trovò che era con una piccola differenza quella data per quel tempo dai calcoli dell'astronomo Peters. La questione fu così chiusa per sempre.

Lo stesso lavoro fece Bessel riguardo alla stella Procione, concludendo che anche questa stella presentava delle irregolarità nei suoi moti propri in declinazione. Le stesse critiche da parte dell'astronomo G. Struve, ribattute da Mädler e dallo Auwers. Ottone Struve, succeduto al padre, l'anno 1862 nella direzione della specola di Pulkowa, eseguendo delle misure micrometriche allo scopo di risolvere il problema di Procione, credette di avere veduto due volte (28 Marzo 1873, 11 Aprile 1874) una stellina di 13^a grandezza circa, il cui angolo di posizione corrispondeva a quello calcolato dall'Auwers. Ne fu annunciata la scoperta; ma in nessun osservatorio fu più possibile di vedere il compagno di Procione, neppure in quello di Washington per mezzo del rifrattore di 0^m,66 di diametro. Finalmente la

(1) Cf. ANDRÉ. — Op. cit., pag. 123 sgg.

notte del 14 Novembre del 1896, l'astronomo Schaeberle, dell'osservatorio Lick, lo vedeva col grande equatoriale più volte ricordato. Da quel tempo questa stellina è stata osservata in parecchi osservatôri, e gli studi degli astronomi ci hanno potuto così rivelare tante curiosità e meraviglie intorno a questi due sistemi stellari.

*
*
*

Sono tutte conseguenze del principio già esposto ; che cioè uno strumento di grande apertura produce immagini di maggior luminosità, e quindi stelle piccole ed invisibili nei piccoli cannocchiali, divengono visibili nei grandi. Non basta; la grandezza dell'apertura fa sì che si separino le componenti di stelle doppie molto vicine fra di loro; così p. es. se due stelle di un sistema binario sono distanti fra di loro di $0'',5$, in un cannocchiale di 10 pollici sarà ben difficile distinguere nettamente i due punti luminosi. Perciò nessuna meraviglia che siansi così in questi ultimi anni scoperti non pochi sistemi binari nuovi per mezzo dei grandi rifrattori Lick, Yerkes, e specialmente con quest'ultimo, che arriva a separare due stelle lontane fra di loro di $0'',2$.

Ancora più evidenti sono i vantaggi dei grandi cannocchiali per quel ramo dell'astronomia, oggi tanto sviluppato, cioè per l'*astrofisica*. Lo strumento principale per questo studio è lo spettroscopio: tanto migliori saranno le condizioni dell'osservazione, quanto più luminosa sarà l'immagine formata dalla lente obbiettiva, la cui luce poi passa attraverso la fessura dello spettroscopio, per subire il fenomeno della dispersione. Quando la detta immagine sarà *debole*, e ciò accadrà ogni volta che l'obbiettivo avrà piccole dimensioni, o non sarà possibile analizzare la luce stellare, o ciò riescirà solo in modo più o meno approssimativo.

È noto a tutti, che uno dei grandi lavori compiuti dal p. Secchi, fu quello di stabilire la *classificazione di tutte le stelle del cielo in pochi tipi spettrali*; la classificazione del p. Secchi è anche oggi accettata da tutti gli astronomi, e gli studi posteriori di Huggins, Vogel, Lockyer, Pickering,

Scheiner etc. non hanno apportato alla medesima che piccole modificazioni accidentali. Nel quarto tipo, che il p. Secchi chiamò « *tipo a colonnato* » egli raggruppò quelle stelle, il cui spettro è formato di linee oscure e lucide con delle zone oscure, ma illuminate dalla parte del violetto (1). Il Vogel assegnò a queste stelle un posto nel suo tipo IIIb. Nello spettro di queste stelle, il p. Secchi già fin dal 1868 avea ravvisato alcune righe brillanti, la cui esistenza fu più tardi negata recisamente dagli astronomi Dunér e Vogel. Gli studi spettrografici fatti sopra alcune di queste stelle all'osservatorio di Yerkes, col grande rifrattore di 40 pollici, nell'inverno del 1897, hanno dimostrato che il p. Secchi non si era ingannato quanto alla parte principale, cioè all'esistenza delle righe brillanti; benchè queste, e quanto al numero e quanto all'apparenza, non corrispondano interamente ai disegni lasciati dal p. Secchi (2). È un solo esempio dei tanti vantaggi arrecati alla spettroscopia dalla potenza luminosa dei grandi cannocchiali, quando specialmente intervenga l'aiuto della fotografia; ma su ciò rimandiamo i lettori a ciò che fu da noi scritto in altro tempo (3).

Concludiamo col segnalare i grandi vantaggi che si ottengono adoperando grandi obbiettivi, allorquando si debbano eseguire delle misure sulle facole, protuberanze solari etc., e si abbia a determinare la forma e la distribuzione delle medesime. Tutto ciò si può fare per mezzo dello spettro-eliografo, che riceve nel caso nostro un'immagine assai grande prodotta dalla lente obbiettiva. È così, che quando siano favorevoli le condizioni atmosferiche, è possibile di fotografare delle particolarità della cromosfera solare, le quali restano insensibili ai processi fotografici, quando si dispone di una piccola immagine solare.

(1) Cf. *Le Soleil* — Vol. II, pag. 442 segg.

(2) Cfr. il discorso tenuto dal prof. G. E. Hale alla quinta riunione annuale dell'Accademia delle scienze di New-York — Traduz. francese nel « *Cosmos* » N. 3 e 10 Décembre, 1898, pag. 760 sgg.

(3) Cf. questa Rivista, N. 52, pag. 341-356, N. 54, pag. 512-533, Anno 1904.

CRONACHE E RIVISTE

ASTRONOMIA

Il sesto satellite di Giove fotografato da tempo. — Nell'esame delle fotografie prese col telescopio di Bruce di 24 pollici dell'Osservatorio Haward, si notò che il sesto satellite di Giove era stato fotografato il 10 dicembre 1904, ma si credette allora trattarsi d'un piccolo pianeta in istato stazionario. Rimontando più addietro, venne identificato su d'una lastra presa il 12 luglio 1899, dove trovavasi al lembo di Giove, circostanza che avrebbe dovuto farlo notare. Rimontando più addietro ancora, venne trovato su due lastre prese nel 1894 e su novè nel 1899. Davanti a questo fatto, v'ha grande interesse, per quanto sembra, ad esaminare con diligenza le lastre prese anteriormente prima della data della scoperta fatta all'Osservatorio Lick, per vederse se vi fossero ancora altri satelliti incogniti nel sistema di Giove. (Haward College Observatory, *Ann.*, vol. LX).

Sulla cometa 1906 e. — Questa cometa, scoperta dal sig. Kopff a Koenigsthul il 22 agosto 1906, si credeva parabolica dalle prime osservazioni. Il sig. Russel Crawford, fondandosi sulle osservazioni dal sig. Fath del 24 agosto, 5 e 15 settembre, trovò per essa un periodo di 6 anni, 67. Il signor Ebell le attribuisce un periodo di 6 anni, 61. Secondo Crawford, l'orbita sarebbe inclinata di $8^{\circ}.44'$ sull'eclittica. Longitudine del perielio 283° . Il passaggio al perielio avvenne il 2 maggio alla distanza di 158 milioni di miglia. Questa cometa che si presentava sotto forma di una nebulosità rotonda con nucleo eccentrico, non era accessibile ai deboli strumenti.

Elementi della cometa 1906 h. — Gli elementi dell'orbita della cometa 1906 h sarebbero, secondo Ebell, (*Astron. Nachr.*) i seguenti :

ω$	.	.	.	.	187^{\circ}.27'$
Ω$	.	.	.	.	201^{\circ}.11'$
i$	.	.	.	.	21^{\circ}.20'$
log. q	.	.	.	.	0.2996

I sigg. Rambaud e Sy, ad Algeri, notarono il 20 novembre u. s. che questa cometa era debolissima, con una nebulosità di forma irregolare; condensazione molto viva apparente comparabile a una stella di 12^a grandezza. Il sig. Guillaume notò lo stesso giorno che l'astro aveva l'aspetto di una nebulosità circolare, di 30" di diametro con piccolo nucleo e condensazione centrale. Il 22 e 23 novembre il sig. Esclangon, a Bordeaux, la notò sotto l'aspetto di una nebulosità uniforme di 30" di diametro, senza nucleo apparente.

L'origine solare delle perturbazioni magnetiche. — Esaminando le perturbazioni magnetiche registrate all'Osservatorio di Greenwich dall'anno 1882, il sig. Maunder giunse alle seguenti conclusioni:

Una grande maggioranza delle perturbazioni date si dispone in serie più o meno lunghe, corrispondenti al ritorno di alcuni meridiani speciali al centro del disco. Questo rapporto è troppo notevole per essere accidentale, e la sola conclusione che si possa trarne si è che la produzione di queste perturbazioni del magnetismo terrestre è legata direttamente al periodo della rotazione sinodica del Sole. Da questa relazione discendono parecchie conseguenze importanti.

1^o Che le nostre perturbazioni magnetiche son dovute direttamente a qualche azione solare;

2^o Che questa azione deve essere localizzata in certe regioni ristrette della superficie del Sole. Essa non potrebbe essere generale all'insieme della superficie dell'astro, perchè il ritorno delle perturbazioni coincide precisamente col ritorno di certi meridiani al centro del disco;

3^o Che la maniera di trasmissione di questa influenza solare alla Terra deve effettuarsi lungo linee definite; questa trasmissione non potrebbe essere della natura della radiazione uguale in ogni senso, com'è per la luce e per il calore.

Il concetto d'una azione solare propagantesi secondo linee definite ci è familiare per le forme della corona osservate durante le eclissi totali recenti. Non v'ha dunque difficoltà a comprendere che particelle piccolissime, caricate elettricamente, possano essere cacciate dal Sole in sciami definiti, come particelle analoghe sono respinte dalla testa di una

cometa per formare la sua coda. Sciami simili elevandosi da regioni definite del Sole, regioni che sono probabilmente anche i focolari di formazione delle macchie e che ricevono un afflusso continuo di nuova materia dal luogo dove si levano, possono incontrare la Terra di tempo in tempo, turbando l'equilibrio magnetico della medesima.

D. F. FACCIN.

FISICA

WITZ. — **Motori a gas e armi a fuoco.** (Revue des questions scientifiques T. 10 — 1907).

Dopochè all'assedio di Metz per la prima volta si fece sentire il rombo del cannone, era naturale che qualcheduno si domandasse se non fosse possibile rivolgere la potenza motrice di quest'arma ad uno scopo più pacifico: e, sebbene non subito, fu infatti un filosofo ecclesiastico, Giovanni di Hautefeuille (1678), che propose una macchina a polvere per l'elevazione dell'acqua. Contemporaneamente Worcester, Huygens e poi Papin si occupavano dello stesso argomento e per lungo tempo, cannoni e motori fraternizzarono nella mente degli indagatori. Fra i vari sistemi ideati, furono le armi a polvere nell'arte militare, ed i motori a gas esplosivi nell'industria, che resisterono alla prova decisiva del tempo; e — notevole coincidenza — delle une e degli altri data dal 1859 il principio dei rapidi progressi. D'altronde essi rispondono al medesimo concetto di trasformare in lavoro il calore: sono macchine termiche tributarie della medesima teoria, ed hanno insieme approfittato dei progressi della Termodinamica. In ambedue si introduce una carica esplosiva sotto uno stantuffo mobile, l'incendio sviluppa enorme quantità di gas ad alta temperatura ed alta pressione, che dilatandosi consuma la sua energia contro lo stantuffo che spinge in avanti.

Ecco un prospetto per giudicare dell'energia che immagazzinano le odierne armi da fuoco. Nella prima colonna sono riprodotti i valori del cannone americano riferiti nel Naval Annual di Lord Brassey 1902; nella seconda quegli del can-

none Vickers et Maxim esposto nel 1900 a Parigi (Revue Scientifique 4S. T. 15 1901) nella terza quegli del cannone Krupp riportati dall'Haesen nel suo Cours de Balistique intérieure (Bruxelles 1904).

	I	II	III
Diametro de l'anima	45,7 cm.	19 cm.	30,5 cm.
Peso del proiettile	840 Kg.	90,8 Kg.	408 Kgm.
Velocità iniziale	607 m.	890 m.	696,5 m.
Peso della carica	140 Kg.	22,7 Kg.	66,85 Kg.
Energia sviluppata	15785 t.m.	3667 t.m.	10086 t. m.
Energia disponibile	50400 t.m.	11123 t.m.	23976 t. m.
Rendim. termico effett.	0,313	0,329	0,442

C'è per altro una grande differenza fra questo rendimento e quello dei motori industriali.

Il rendimento massimo di una macchina a vapore può esser rappresentato attualmente dalle esperienze fatte con una macchina della casa Van den Kerchove di Gand, esperienze che han verificato un consumo di 2992 calorie ogni cavallo-ora, ciò che risponde a 3324 calorie per ogni cav.-o. effettivo, ammettendo un rendimento organico di 0,90; ciò che dà un rendimento effettivo di 0,191.

Per i motori a gas certo i progressi sono stati molto più rapidi.

L'ingegnosa macchina a doppio effetto del Lenoir (1860) consumava più di 2000 litri di gas illuminante per ogni cavallo-ora effettivo; nel 1876 compariva il motore Otto a quattro tempi che ne consumava solo 1000; dal 1885 al 1905 il consumo discese da 562 a 368 litri. Intanto la potenza dei motori cresceva da qualche cavallo a 1500 e più; la piccola macchina lasciò il laboratorio del tornitore, dello stampatore per entrare nella grande industria; il gas povero la rese una felice rivale della macchina a vapore, e l'utilizzazione del gas degli alti forni la trasse nel cuore dei grandi stabilimenti metallurgici nei quali ella fornisce energia alle stazioni centrali, alle soffiatrici, ai treni. Eppure nello stato attuale il rendimento di 0,311 è considerato per lei quasi inarrivabile. Fu

trovato un rendimento di 0,255 in accurate esperienze che l'A. insieme al Prof. Huber di Liegi fecero con un motore Cockerill a gas di alti forni, composto di due cilindri a doppio effetto, disposti in tandem, di m. 1,000 di diametro e m. 1,000 di corsa degli stantuffi, e regolato a cento giri al minuto, di una potenza nominale di 1450 cavalli effettivi. In esso inoltre il volume medio ammesso per ogni colpo di stantuffo fu di 341 litri di gas, di un potere calorifico superiore a 943 calorie ogni colpo di stantuffo porta un'energia di 136637 Kilo-grammetri. Nel cannone di 24 cm. della casa Krupp, modello 1890, la carica di 42 Kg. di polvere senza fumo racchiude un'energia di 14 milioni 952000 Kgm. Se questo congegno potesse dare come nel motore Cockerill 200 colpi al minuto, avrebbe una potenza di 159500 cavalli.

Anche sotto tal punto di vista il motore a gas è un cannone a caricamento automatico ed a ripetizione, ma a fattore d'azione fortemente diminuito. L'analisi del modo di funzionare che l'A. svolge a questo punto è veramente interessante. L'adattamento perfetto delle polveri ad ogni arma in vista del miglior effetto da produrre, la compressione notevole subita dal gas generato dalla decomposizione delle polveri, l'alta temperatura sviluppata dall'esplosione in un brevissimo tratto di tempo, e conseguentemente la trasformazione avvenuta, a volume costante, avanti che il proiettile si sia avanzato sensibilmente, la combustione eccellente e la espansione subita dai gas bruciati in qualche millesimo di secondo, il ristagno prodotto dal proiettile ed in fine il valore considerevole del rendimento organico sono le cause immediate della preminenza del cannone sul motore per quel che riguarda il trar profitto dal calore. Di queste cause la più importante è il decrescere dell'azione nociva delle pareti, risultante dallo svolgimento rapido e completo avvenuto in un cilindro che non ha il tempo di sottrarre calore alla reazione che vi si svolge. La parete del cannone ne assorbe 3,44, piccole calorie, mentre l'acqua di circolazione dell'involucro del motore ne assorbe 30 almeno. Un fatto storico eloquente. Nel 1867 compariva all'esposizione di Parigi un motorino venuto da Colonia, strano di aspetto, agiva con strepito ed a balzelloni; allo scatenio degli armamenti di ferro s'intrometteva lo scoppio delle armi da fuoco

e incuteva paura agli assistenti: era il motore Langen e Otto. Il cilindro lungo e di debole diametro acchiudeva uno stantuffo la cui asta era lasciata libera nella corsa ascendente. Era questa una macchina atmosferica senza compressione, la cui potenza non arrivò ai 50 Kgm. per secondo; un mezzo carico non consumò che 742 litri di gas per cavallo-ora effettivo. Questo risultato chiaramente assicurato dalle esperienze di Meidingen, era assolutamente straordinario, e non è stato superato da alcun motore nelle medesime condizioni di carica e potenza, e senza previa compressione. La causa dovrebbe risiedere nella riduzione al minimo dell'azione nociva delle pareti; infatti la quantità di calore sottratta dall'acqua di cui era circondato il cilindro era inferiore al diciassettesimo del calor totale di combustione del gas consumato. Per perfezionare i motori convien dunque modellarsi sui cannoni e cercar di ottener delle espansioni rapide e complete in un cilindro che sia raffreddato solo nella misura necessaria.

* * *

Lo *Zeppelin* nell'ottobre scorso percorse centodieci Km. in 2h 17m superando il Lébaudy che era arrivato a percorrerne cento in 3h 23m. Lo *Zeppelin* è un aereonave assolutamente gigantesco: lungo più di cento metri ha 12000 mc. di cubatura: cilindrico, con due eliche sui fianchi, forza motrice 70 cavalli, è costituito da 16 palloni racchiusi in un involucro comune di alluminio; per ogni quintale di peso utile consuma 2,7 cavalli di forza motrice.

Il **Pallone-sonda** lanciato da Uccle (Belgio) il 14 Gennaio scorso raggiunse un'altezza (probabile) di 16545 m. e cadde a Bary, comune di Flostoy, prov. Namur. Sebbene andasse a finire in una fossa, pure si è potuto riconoscere facilmente l'andamento delle iscrizioni, eccettuato che per l'igrometro. Il termometro Teisserenc de Bort ha segnato una lunga isoterma al disopra di 11076 m. dovuta certamente ad un guasto, di cui non si sa per ora determinar la causa: il termografo Hergesell segnò un minimo di -70.2 a 12361 m. Le inversioni nell'ascesa e discesa avvennero rispettivamente a m. 1384-1481, 12361-11466, 630-653.

ms.

CHIMICA

C. ULPANI E A. PAROZZANI. — **Metodo rapido per la determinazione dell'acido citrico nell'agro di limone.** — (Atti R. Acc. Lincei Vol. XV Fasc. 8, 21 ottobre 1906).

Il metodo è basato sul fatto che una soluzione di acido citrico contenente cloruro di calcio, precipita per aggiunta di soda, *a freddo* quando tutta l'acidità è saturata, *a caldo* quando ne è saturato un terzo.

Perciò la differenza fra il numero dei cm³ di soda necessari, perchè incominci la precipitazione a freddo ed il numero dei cm³ necessari, perchè incominci la precipitazione a caldo, indica i $\frac{2}{3}$ dell'acido citrico contenuto nella soluzione.

O. CARRASCO E G. PLANCHER. — **Sul nuovo metodo Carrasco-Plancher per determinare il carbonio e l'idrogeno nelle sostanze organiche a mezzo dell'incandescenza elettrica.** — (Gazz. Chim. Ital. anno XXXVI 1906 (Parte II) Fascicolo IV).

Gli AA. nell'intento di semplificare il metodo di analisi elementare organica di Liebig, onde renderlo meno costoso, più rapido e meno incomodo, hanno pensato di attivare la combustione della sostanza in corrente di ossigeno, mediante il riscaldamento nell'interno anzichè all'esterno del tubo, a mezzo di un filo reso incandescente dalla corrente elettrica.

Nella presente memoria viene accuratamente descritto l'apparecchio ideato, le norme da seguirsi nell'analisi, i risultati ottenuti.

Essa fu comunicata da G. Plancher al VI Congresso di Chimica applicata in Roma.

Dosaggio dello zolfo nelle piriti. — (Rivista Scientifica Industriale 15 ottobre 1906).

Il metodo ordinariamente seguito è quello di Lunghe di sciogliere il minerale (circa gr. 0,2 finamente polverizzato) in acido cloridrico e in acido nitrico (in bicchiere coperto 5 cmc. di ac. cloridrico fumante e 15 cmc. di acido nitrico conc. [D = 1.4], riscaldamento poi a bagno maria ed a reazione terminata evaporando a siccità) riprendere con acqua ed acido

cloridrico, eliminare il ferro con l'ammoniaca, e precipitare il solfato formatosi allo stato di solfato baritico.

Il Gyzandu propone un metodo più rapido. Si opera come precedentemente, ma il residuo secco viene ripreso con 100 cmc. di acqua e 5 cmc. di ac. cloridrico; si aggiungono poscia 3 cmc. di soluzione di cloridrato di idrossilamina al 7 % (2 once per litro). Quando il cloruro ferrico è ridotto, cioè quando il liquido è scolorato si filtra e si lava all'acqua calda.

Il filtrato è riscaldato quasi all'ebollizione e vi si aggiungono 10 cm³ di cloruro baritico al 10 % e poi si procede come è noto. Per esser certi che non sia intervenuta riduzione del solfato a solfuro per opera del filtro nella calcinazione, aggiungere al precipitato una goccia di cloruro ammonico: non deve annerire.

Nuovo processo di preparazione del perossido di piombo. — (Ibidem).

Il metodo suggerito dai signori Friderich Mallet e Guge consiste nel fare agire cloro su una mescolanza finamente polverizzata di solfato di piombo e di magnesia tenuta in sospensione dall'acqua calda. Avviene la reazione:

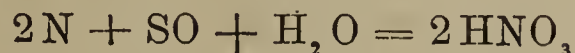


Si passa al filtro e si lava all'acqua il precipitato di PbO₂: esso contiene ancora un po di solfato di piombo.

Per eliminare il cloro si tratta la mescolanza con soda, e per eliminare l'ossido di piombo trattare con acido nitrico che scioglie l'ossido e non il perossido.

M. BERTHELOT. — **Sintesi diretta dell'acido nitrico dagli elementi.** — (Comp. Rend.).

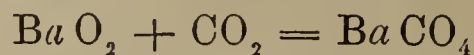
Alla temperatura ordinaria e mediante la corrente elettrica oscura la sintesi dell'acido nitrico dagli elementi è completa con la seguente reazione esotermica.



anche quando uno dei gas è in eccesso in confronto degli altri.

E. MERK. — **Percarbonato di bario.** — (Chim. Centralblatt.).

Facendo agire, poco a poco, l'anidride carbonica sul perossido di bario sospeso in acqua si forma percarbonato di bario.



(Temp. al di sotto di 30° ed il liquido deve avere reazione alcalina).

J. MOIR. — **Un nuovo solvente dell'oro.** — (Journ. Chem. Soc.).

È questo la siocarbomide CS (NH₂)₂ la cui azione è istantanea in presenza di ossidanti quali il cloro ferrico, il bicromato potassico, ecc.

E. B.

GEOGRAFIA

Vulcani e radioattività. — (The Scottish Geographical Magazine. Edimburgo, n. 10, 1906).

Nel Popular Science Monthly del giugno u. s., il maggiore C. E. Dutton tratta la questione di una possibile relazione fra le eruzioni vulcaniche e la radiattività ed è di parere che le eruzioni sieno causate da uno sviluppo di calore risultante da radioattività in spazi limitati e a profondità da una a tre — al massimo non più di quattro — miglia dalla superficie, calore sufficiente alle volte a liquefare la roccia. La fusione avviene per gradi e allorchè una data quantità di roccia è in istato fluido, l'acqua in essa contenuta diventa esplosiva e basta di solito ad erompere dalla crosta terrestre, formando una eruzione.

Quando tutta la lava è smaltita ed il serbatoio esausto, cessa l'eruzione, che può ripetersi dopo un certo tempo allorchè, continuando a generarsi del calore, altra lava si è fusa.

Il processo può ripetersi parecchie volte o avvenire una sola volta. Del resto, può anche mancare del tutto l'eruzione dei materiali vulcanici all'esterno per quanto il processo di preparazione si trovi completamente sviluppato.

Tale ipotesi spiegherebbe il ripetersi delle eruzioni vulcaniche. Il serbatoio interno non esiste permanentemente come tale e non contiene liquidi eruttibili, sino a che una porzione degli strati rocciosi non sia attaccata da qualche sorgente di calore e fusa, formando un serbatoio temporaneo il cui contenuto viene eruttato alla superficie; subentra quindi una fase di riposo, che permane finchè non sia generata altra lava.

Lo sviluppo del processo generatore del calore si può immaginare come segue: alla profondità di 2 o tre miglia dalla superficie terrestre si presume che si generi del radio, il quale si trasforma dando luogo alle così dette emanazioni, che sono un gas di alta densità e di grande potenza di penetrazione e di espansione. Dovunque le emanazioni penetrano, le espansioni di queste particelle genera calore e la temperatura aumenta in proporzione della quantità di emanazione che in un dato tempo subisce la trasformazione, e diminuisce in proporzione della misura con la quale le medesime sono disperse. Sino a tanto che l'aumento di calore supererà la perdita, la temperatura salirà fino a raggiungere il grado sufficiente per fondere le rocce. Tutte le rocce vulcaniche contengono acqua, in maggior misura quelle che si trovano a poca profondità dalla superficie.

Le lave più profonde sono più roventi e sono eruttate con maggiore violenza e in masse maggiori di quelle superficiali perchè la forza esplosiva è fornita dall'acqua.

La pioggia a Chiavari. -- Appunti del P. C. Andrea Bianchi.

Le osservazioni sull'acqua piovana ebbero principio a Chiavari col dicembre 1883 e continuarono senza interruzione fino al dì d'oggi. Le stesse osservazioni vennero fatte in periodi più o meno lunghi e non tutti contemporanei anche in altre località della Liguria orientale.

Ecco le principali conclusioni a cui giunse l'Autore nei suoi Appunti.

La pioggia in Chiavari ha per media annuale mm. 1165,2, per massima mm. 1647,1 (1898) e per minima mm. 792,3 (1906).

I mesi più umidi sono ottobre, novembre e marzo, raccogliendosi in essi rispettivamente mm. 180,8; 163,2 e 112,9

d'acqua piovana. I mesi più secchi sono luglio, agosto e giugno, le cui piogge medie si limitano rispettivamente a mm. 39,6; 51,1 e 70,8.

Sul suolo in generale piove un pò più che a 20 m. d'altezza. La pioggia poi abbonda maggiormente fra giugno e novembre che fra dicembre e maggio, e quando spirano i venti di Est, S-E e Sud che i restanti.

I giorni piovosi oscillano annualmente intorno a 116,9 e danno in media ciascuno mm. 9,3 d'acqua piovana nell'inverno, 8,7 in primavera, 8,4 nell'estate, 12,6 nell'autunno e 9,95 durante il periodo 1883-1906.

I giorni sereni sono relativamente più numerosi il luglio ed agosto, i variabili in maggio e giugno, i nuvolosi in gennaio ed aprile e i piovosi in ottobre e novembre. In generale i giorni dell'anno sono per un terzo sereni, per una metà variabili e per un quinto coperti.

Nella Liguria orientale si notano d'ordinario due periodi, nei quali piove molto e di frequente e due periodi nei quali piove poco e di rado. I primi due avvengono di preferenza nei mesi di febbraio-aprile e di settembre-ottobre, gli altri nei mesi di dicembre-gennaio e di giugno-agosto.

Chiavari è il sito della Liguria orientale in cui si ha più scarsa la pioggia; Valletti, S. Vincenzo di Favale, Castello, Neirone e Varese Ligure sono i paesi ove si ha più abbondante.

Il rapporto fra le quantità di acqua piovana raccolte contemporaneamente in una data località e in Chiavari non è lo stesso nei vari siti ma varia grandemente coi medesimi. Così per Genova è 1,13, per Sarzana 1,18, per Bargone 1,24, per Rapallo 1,29 per Portofino 1,33, per Borgonuovo 1,47, per Certenoli e Cichero 1,50, per Varese 1,56, per Neirone 1,68, per Castello 1,69, per Favale 1,83 e per Valletti 1,92.

Dopo il 1883 si ebbero a Chiavari 13 giorni con più o meno leggere neviccate e 4 con deboli grandinate.

I mesi, nei quali abbonda più l'evaporazione, sono agosto e luglio, quelli invece nei quali è più piccola, sono febbraio e gennaio.

L'acqua evaporata ogni anno ha per media mm. 1576,7 per massima mm. 1773,9 (1899) e per minima mm. 1470,1 (1896).

L'evaporazione complessiva dopo il 1883 (mm. 36264,9) supera di oltre 9464,8 mm. l'acqua piovana; sicchè dell'acqua evaporata a Chiavari poco più di due terzi ritorna al suolo sotto forma di pioggia, neve, nevischio, e grandine.

IX Congresso Giografico Internazionale. -- Il comitato ordinatore del IX Congresso Giografico Internazionale, che dovrà adunarsi a Ginevra nei giorni tra il 27 luglio ed il 6 agosto dei 1908, ha diramato la circolare d'invito per l'iscrizione al congresso medesimo. La quota d'iscrizione è fissata in 25 lire; ogni congressista potrà col pagamento supplementare di L. 12,50 procurarsi, per le signore e i giovani di età inferiore ai 20 anni, tessere le quali conferiscono ai detentori gli stessi diritti dei congressisti, tranne quelli di voto nelle sedute e di ricevere la pubblicazione degli atti. Le domande d'iscrizione debbono essere dirette ai signori Bonna e C: 3 Boulevard du Theatre a Ginevra. Le sedute del Congresso saranno generali, o plénarie o di sezione. Il numero delle prime è fissato ad almeno 8 e saranno tenute nell'aula dell'Università o al Victoria Hall. Le sezioni in cui il Congresso si ripartirà sono 13 e cioè:

Geografia matematica e cartografia — Geografia fisica in generale — Vulcanologia e Sismologia — Ghiacciai — Idrografia (Potamologia e Limnologia) — Oceanografia — Metereologia e Climatologia; magnetismo terrestre — Geografia biologica (Geografia botanica e zoogeografia) — Antropologia ed Etiografia -- Geografia economica e Sociale — Esplorazioni — Insegnamento della Geografia — Geografia Storica.

Questa repartizione non è definita e potrà essere modificata a secondo delle esigenze.

Coloro che desiderano presentare delle Comunicazioni al Congresso dovranno trasmettere al Comitato ordinatore, non più tardi del 30 novembre 1907, un breve riassunto non eccedente le 300 parole, sul quale si pronunzierà la Commissione per la accettazione. Le lingue ammesse per le discussioni orali e scritte sono: il tedesco, il francese, l'italiano, l'inglese. Il numero delle comunicazioni annunziate, sino al 24 dello scorso ottobre, ascendeva ad una cinquantina.

a. t.

BIOLOGIA

GIUSEPPE ZAMBECCARI. — **Lettera a Francesco Redi sulle vivisezioni ed asportazioni di alcune viscere.** — Edita nuovamente con introduzione di *Carlo Fedeli*, Pisa, Mariotti 1907, pag. XLIII-30.

Il prof. Fedeli, che insegna patologia medica dimostrativa e storia della medicina nella Università di Pisa, è un amante delle gloriose tradizioni delle scuole mediche italiane, tradizioni nobilissime che ci parlano di un Malpighi, di un Morgagni, di un Cesalpino, di un Redi, di un Zambeccari e di altri nomi gloriosi per la storia della scienza. Ma il prof. Fedeli è quasi un solitario; la necessità di studî storici nella medicina è troppo poco sentita e, nel mentre rifioriscono per l'indagine di numerosi ricercatori le bellezze artistiche di secoli passati, molto poco si è fatto per mettere in luce gli uomini che hanno illustrato nelle scienze il nostro paese. Il prof. Fedeli sente questa manchevolezza nei nostri studî e perciò invita: « i medici italiani e i giovani studiosi in particolare, a riprendere con amore lo studio di questa parte della medicina e portarvi tutto il maggior contributo possibile, completando gli studî di professione, con quelli di storia, e procurando ognuno secondo le proprie forze di far quello che si fa in altre nazioni, da raggiungere cioè almeno il grado di cultura indispensabile ». Il prof. Fedeli ha perciò fatto proprie le parole del Levi secondo il quale gli Italiani debbono avere: « l'amore di riconoscere quello che furono intellettualmente, per apprendere quello che intellettualmente devono essere ».

Animato da questo nobile ideale egli ha pubblicato nuovamente una lettera del Zambeccari — opuscolo oramai rarissimo — nella quale questo insigne scienziato, lustro della scuola toscana di medicina, dà un piccolo, ma succoso e ottimo trattato di vivisezione.

Parla dell'ablazione totale o parziale dei visceri più importanti dell'addome, della milza, del rene, poi delle parziali resezioni del fegato, per ultimo tratto dell'intestino, del vitreo, del cristallino. Modello di descrizioni tecniche, esso è impor-

tantissimo per la storia della medicina e ne dimostra a chiare note come il Zambeccari ingiustamente indimenticato. L'opuscolo fu pubblicato nel 1712 in Padova.

Il prof. Fedeli nel ripubblicarlo gli ha premesso una dotta introduzione nella quale ne dimostra l'importanza, ne fa un breve commento ed inoltre illustra la vita dell'A.

L'edizione, elegantissima, riproduce perfettamente l'edizione originale ed è un gioiello dell'arte tipografica.

J. LOEB. — **Vorlesungen über die dynamik der Lebenserscheinungen.** — A. Barth 1906. Mk. 10.

Loeb è oggidì uno e forse il migliore dei rappresentanti dell'interpretazione meccanica dei fenomeni della vita. È conosciuto principalmente per i suoi importanti lavori sulla partenogenesi artificiale; ha in pochi anni accumulata una serie di importanti ricerche aprendo vie nuove all'indagine fisiologica dimostrando l'importanza dei colloidi per l'interpretazione dei fenomeni vitali.

Mente sintetica, ha raccolto tutto quanto può servire a dimostrare che i fenomeni vitali sono le manifestazioni di complessi fenomeni fisici chimici. È necessario riconoscere che, se l'A. non è riuscito a dimostrare la sua tesi, ha però mirabilmente raccolto ed ordinato il copioso materiale che si è andato accumulando per opera degli studiosi che hanno tentato togliere il velo misterioso della vita.

La struttura chimica degli organismi, la loro struttura fisica specie in rapporto ai nuovi studi sulle sostanze colloidi, sui fenomeni osmotici in fenomeni fisici elementari (elettrici principalmente), l'importanza degli stimoli elettrici, delle correnti elettriche nelle soluzioni saline; il tropismo, la fecondazione, il meccanismo dell'eredità in rapporto con i fini processi di scissione cellulare formano argomento di trattazioni accurate.

L'A. è riuscito in un compito che certamente è molto diverso da quello che egli si era proposto, ma che non è meno importante. Darci cioè una completa e sintetica esposizione di quanto sappiamo oggidì sugli elementari processi fisici chimici della vita.

Per questo motivo l'opera del prof. Loeb non dovrebbe mancare in alcuna biblioteca da studioso.

CORRENS. — **Sulle leggi della eredità.** — Torino, Unione tipografica editrice, L. 1,50.

La dottrina dell'eredità occupa fra i diversi territorî di indagine biologica una posizione speciale e pari soltanto a quella della dottrina dell'evoluzione. Essa rappresenta ad un tempo la parte di beniamino e di figliastro. Se si tien conto infatti dell'estensione dell'interesse che suscita e del numero delle teorie germogliate dal suo seno, essa ci appare come il beniamino, ma quando si pon mente alla profondità di questo interesse e al materiale di fatti esattamente accertati, essa ci appare come il figliastro. A quale punto noi siamo giunti con le nostre ricerche sull'eredità? A questa domanda il Correns ha tentato rispondere con una lettura fatta alla annuale riunione dei naturalisti tedeschi tenuta a Meran.

Un nuovo orizzonte ha aperto 40 anni or sono Mendel, il quale era abate di un convento di benedettini e potè con coltivazioni sperimentali formulare le prime leggi dell'eredità. Dimenticate per lungo tempo, in questi ultimi anni le leggi fissate da questo oscuro monaco furono riscoperte da altri studiosi fra i quali il Correns più di ogni altro ha avuto il merito di dimostrare l'importanza delle ricerche di Mendel. E il nome di questi è oggi divenuto segno di una nuova corrente di studî ed oggidì si parla di leggi mendeliane, di caratteri che mendeleggiano ecc.

Il Correns nell'esporre i risultati cui siamo giunti ha così finito per esporre le leggi di Mendel, le quali determinano in quel modo i caratteri si trasmettono dai genitori ai figli. Noi però siamo ben lontani dell'avere una soluzione. Noi abbiamo con ciò solamente determinato la via che deve essere seguita dagli studiosi. Per questa via si avviano principalmente gli Americani e gli Inglesi con l'impianto di stazioni sperimentali per lo studio della storia dello sviluppo.

O. POLIMANTI. — **Contributi alla fisiologia ed all'anatomia dei lobi frontali.** — Roma Tipografia Nazionale 1906.

Tra le conclusioni alle quali l'A. ha potuto arrivare con numerose ricerche, credo opportuno segnalare le seguenti che hanno un interesse di ordine generale.

Nelle scimmie, noi non possiamo assolutamente localizzare

nei loro lobi frontali l'intelligenza, la loro attività psichica superiore. Ed indirettamente dobbiamo ritenere, che se anche il lobo frontale, influenzando sul sentimento, può avere più nell'uomo che negli animali un'azione diretta nelle manifestazioni mentali; l'intelligenza anche in questo, viene ad essere il risultato del lavoro di tutto il cervello armonicamente funzionante in modo regolare e i disturbi, che nascono per lesioni parziali, sono dovuti piuttosto alla rottura di questa armonia, che non al fatto che quelle regioni più o meno ristrette siano l'organo dell'intelligenza. E finalmente dobbiamo pensare, che è sempre molto azzardato il volere riportare sull'uomo il risultato ottenuto dalle mutilazioni più o meno estese e più o meno vaste praticate negli animali. Noi sappiamo come gli animali, e fra questi più specialmente i cani, possano sopportare molto bene delle lesioni, anche estesissime di sistema nervoso centrale, senza che abbiano a risentire dei danni molto gravi. Mentre invece, passando poi più specialmente all'uomo, basta in questo una minima lesione portata sul suo cervello, per causa occasionale o per un tumore, perchè si abbiano a risvegliare i fenomeni più gravi ed allarmanti. È cosa quindi assolutamente erronea per l'A., specialmente per quanto riguarda i fatti osservati sugli istinti degli animali e più specialmente sulle loro manifestazioni intellettive, il volerli riportare all'uomo, pretendere di comparare anche i fenomeni che si osservano negli uni e negli altri, e venire poi a delle conclusioni che per lo meno sono sempre molto azzardate e non rispondenti assolutamente alla verità dei fenomeni osservati e non convincenti per quello che gli A. A. si erano proposti di dimostrare. E su questo punto, crede l'A. che discussioni non possano essere sollevate, e che tutti i cultori delle discipline psico-fisiologiche si troveranno d'accordo nell'acettare questi principii di massima fondamentale.

Difatti, come volere riportare all'uomo tutte le variazioni che si osservano, specialmente nella sfera psichica di un animale in seguito ad una o ad altra lesione cerebrale, quando varia anche la stessa costituzione anatomica del cervello fra gli uni e l'altro? Come volere riportare all'uomo dei fatti quando l'organo che li produce e spesso nei due assolutamente differente nella sua struttura intima?

L'A. oltre a ciò ha studiato gli effetti motori consecutivi alle estirpazioni dei lobi frontali, gli effetti fisiologici consecutivi alle estirpazioni successive di un lobo frontale e di una metà del cervelletto, l'influenza dei lobi frontali sulla respirazione e sulla pressione sanguigna, ed infine ha studiato le degenerazioni consecutive alla ablazione di un lobo frontale.

LORIGA. — **La struttura e le funzioni del corpo umano.** — Bocca, Torino 1907, L. 3,50.

La diffusione della cultura rende sempre più necessario una conoscenza — almeno sommaria — del corpo e delle sue funzioni. Ne questa conoscenza ha puramente un valore teorico; essa è fondamento indispensabile di altre nozioni di ordine pratico forniteci dall'igiene e dalla Medicina. L'A. ha creduto necessario un libro elementare che servisse per le scuole di pedagogia e per le scuole secondarie e professionali. A questo scopo ha cercato radunare quanto si sa intorno alla anatomia e alla fisiologia del corpo umano. Di più ha aggiunto le norme pratiche per le misure antropometriche che si prendono sugli alunni delle scuole e le nozioni sulle funzioni dei muscoli che sono necessarie per una ginnastica razionale.

Compito assai arduo perchè da un lato i progressi delle scienze richiedono l'esposizione di numerosi problemi, dall'altra i limiti di una cultura comune vogliono che nell'esposizione si accennino solo i fatti principali. L'A. però è riuscito abbastanza bene del difficile compito e ci ha dato un manuale che riuscirà assai utile. Sarebbe però stato opportuno dare una maggiore estensione alle nozioni elementari di fisiologia. Le nozioni di anatomia riescono naturalmente aride per il giovane e lo costringono ad un enorme sforzo mnemonico. È necessario perciò aiutarlo nel compito con opportuni raffronti fisiologici e patologici, i quali meglio si prestano ad essere ricordati, perchè legati da nesso razionale, lumeggiano e fissano nelle memorie le nozioni acquistate.

In una eventuale seconda edizione, sarebbe bene che l'A. curasse maggiormente l'esattezza scientifica del linguaggio, il che si può fare pur riuscendo chiari anche a chi scarseggia di nozioni elementari.

Queste mende però non tolgono valore all'operetta la quale è bene sia diffusa.

SCHIEFFERDECKER. — **Neurone und Neuronenbahnen.** — Leipzig. A. Barth. 1906. Mk. 11.

La quistione del neurone è certamente oggidì nelle discipline biologiche una fra le quistioni che più attirano l'attenzione degli studiosi, e ciò non solo a causa della sua importanza teorica, ma anche per il fatto che essa esercita una notevole influenza su molte altre quistioni, non ultime fra le quali alcune di natura pratica. Ad onta però degli studî che fervono intorno a questo argomento e ad onta anche che i rapidi progressi nella tecnica permettano di rendersi maggior conto della fine struttura degli elementi nervosi, noi siamo ancora ben lungi oggidì dell'aver ottenuto un concorde giudizio.

Esistono realmente i neuroni? Quali sono le concessioni? degli elementi nervosi? Le due dottrine che si combattono sono quelle della indipendenza anatomica, embriologica degli elementi nervosi e quella secondo la quale vi sono stretti legami tra di loro.

Il cb. prof. Schiefferdecker, che è un dotto e fortunato ricercatore, noto per alcuni lavori di fine istologia del sistema nervoso, ha riassunto la quistione esponendo le ragioni che militano per l'una e per l'altra opinione.

Io credo che oggidì sia questa la migliore delle esposizioni che noi abbiamo e perciò non esito punto a raccomandarla agli studiosi che desiderano rendersi conto delle ultime ricerche compiute in questo campo. Ciò riuscirà loro tanto più facile per il fatto che l'opera è adorna di numerose e dimostrative illustrazioni.

Prof. fra A. GEMELLI.

BIBLIOGRAFIA

SQUINABOL S. — **Cenni di Geografia Fisica e di Geologia per le scuole secondarie.** — Vol. in 8° di p. XII-304 con 254 figure nel testo — *Livorno* — *R. Giusti Editore*, 1900 — L. 3.

Questo lavoro non sarà nuovo per molti dei nostri lettori, che già avranno avuto modo di apprezzare i meriti di un libro, che da diversi anni ha trovato diffusione

nei nostri licei. Però non sarà fuor di luogo, in questo vario succedersi di testi scolastici, ricordare un lavoro che ebbe il merito primo di dare ampio e adeguato sviluppo a due parti della geografia fisica e della geologia, che generalmente nei testi di scuola italiana non sono trattati con la dovuta proporzione e precisione: vogliamo dire la *Morfologia terrestre* e la *Litologia*.

Per queste due qualità soprattutto va rinomato il libro dello Squinabol. Infatti, la morfologia terrestre e la geografia fisica che, confessiamolo, ben spesso da noi sono addirittura sconosciute o trattate da cenerentole, pure avendo tanta importanza per lo studio della terra, in questotesto sono svolte coll'ampiezza loro dovuta, sulla traccia dei nostri migliori morfologi italiani e stranieri, quali il Marinelli O., il Lapparent, il Penck; e lo studio è confortato da esempi in gran parte italiani e da fototipie splendide per evidenza ed esecuzione.

La litologia stessa, che molte volte è addirittura dimenticata nelle nostre scuole liceali, è esposta con ordine e semplicità esemplare, seguendo la classificazione pure di un italiano, il compianto Prof. A. D'Achiardi, notevole per la sua chiarezza e razionalità.

Riconosciamo, che allo sviluppo di queste due parti non è proporzionata l'esposizione della geologia stratigrafica, forse per necessità editoriali, esposta con troppa stringata concettosità a base di classifiche e liste di fossili; ma il complesso del lavoro è tale, da augurarsi presto una nuova edizione aumentata e completata.

Calendario Atlante De Agostini. — Anno IV, Seconda ediz. — *Istituto Geogr. Dott. G. D. Agostini e C. Roma, 1907* — L. 0.60.

Come per gli anni passati, l'Istituto Geografico De Agostini, ha pubblicato il suo Calendario Atlante che contiene, come sempre, belle cartine e numerosi dati geografici e statistici relativi all'Italia e agli stati europei. Il volumetto molto elegante composto di 22 cartine assai ben riuscite, contiene inoltre il calendario dell'anno corrente e interessanti notizie

sulla costituzione degli stati europei, sul commercio, le ferrovie, le principali società di navigazione, la popolazione e gli uffici consolari italiani; dato il valore intrinseco suo, esso si presenta ad un prezzo eccezionalmente mite. *a. t.*

FRON G. — **Traité élémentaire de manipulations de Botanique.** — *Ch. Amat Libr.-Éditeur, Paris (VI), 1907. Fr. 10.*

Numerose invero sono le opere di botanica per mezzo delle quali si può facilmente acquistare un sufficiente corredo di cognizioni utili a seguire il progresso della scienza, ma è pur vero che volenterosi studiosi fuori di un centro scientifico, muniti di un microscopio e di qualche reattivo, desiderosi di ricercare i caratteri di una qualsiasi pianta, incontrano numerose difficoltà, causa appunto la mancanza di opere che rinvengonsi solo in periodici o che sono assai costose e quindi non facilmente da tutti acquistabili.

L'Ing. Fron ha scritto questo trattato specialmente per i professori d'agricoltura, i direttori di stazioni agronomiche, e per tutti coloro che si occupano di questioni agricole, i quali tutti per le loro funzioni devono conoscere la struttura delle piante a loro necessarie. Precedono, in due capitoli brevi cenni sulla tecnica microscopica, impiego dei reattivi, montatura e conservazione dei preparati, ecc.; nei capitoli seguenti si studiano alcune piante scelte nelle diverse famiglie delle Liliacee, Graminacee, Vitacee, Leguminose, Chenopodiacee, Cannabacee, Urticacee, Cucurbitacee ecc., e per ciascuna espone i caratteri morfologici ed istologici, della radice o del fusto, nei vari periodi di accrescimento, del fiore, del frutto e del seme indicando le varie colorazioni e se in questi vi sono contenute speciali sostanze; infine in un ultimo capitolo si studia la struttura istologica del legno di alcuni vegetali utili per legname da lavoro.

Lungi da essere uno studio di tutte le piante agricole, è pure una buona guida che permette agli studiosi di ricercare con profitto la struttura di un certo numero di tipi e li porta così fino al modo di potersi approfondire nelle questioni speciali che possono interessarli; a questo proposito lodevolmente l'A. ha fatto seguire, a ciascun capitolo, indicazioni bibliografiche utili per riportarsi ai lavori originali. *e. b.*

C. JONES. — **The electrical nature of matter and radioactivity.** — London, A. Constable and Co. 1906 — Fsc. 6 pag. IV-212.

L'A. espone con chiarezza singolare, escludendo qualsiasi trattazione matematica, che non sia accessibile a chi non si occupa in particolare di fisica, le scoperte che hanno portato alle nuove teorie sulla costituzione della materia, di cui riesce felicemente a dare i concetti fondamentali. S'introduce con un capitolo sulla conduttività dei gas; viene quindi ad una perspicua, per quanto concisa, esposizione delle idee e degli studi di J. J. Thomson e del Kaufmann sulla determinazione della massa del ione negativo, sulla natura del *corpuscolo* e sulla teoria elettronica della materia. Seguono alcuni capitoli in cui sono trattati rapidamente i raggi del Röntgen e del Becquereli. Entrando poi nel campo della radiattività espone i fenomeni principali osservati sulla materia sia per radioattività propria che per la indotta, le teorie del Rutherford e del Soddy, la teoria elettronica del Thomson rispetto alle radioattività. Chiude con due capitoli interessanti, l'uno sulla distribuzione della sostanza radioattiva e sull'origine del radio, l'altro sulle ultime ricerche di radioattività dovute specialmente al Rutherford al Ramsay ed al Giesel. È un buon libro per la facile esposizione e per il rigore scientifico.

c. n.

NECROLOGIO

Enrico Moissan, qualche settimana dopo aver ricevuto il premio Nöbel, cessava improvvisamente di vivere in età di appena 54 anni. La sua prima grande scoperta fu l'isolamento del gas fluoro, ottenuto dall'acido fluoridrico per mezzo dell'elettrolisi — come annunciava all'Accademia delle Scienze di Parigi il 20 Giugno 1888. Otto anni più tardi era di nuovo l'energia elettrica che gli somministrava un metodo fecondo di esperienze: *il forno elettrico*. Presso a questo si svolse da allora l'opera sua: lì ottenne la volatilizzazione del carbonio

in vaso chiuso e la conseguente cristallizzazione allo stato di diamante: al suo forno elettrico ebbe quel carburo di calcio che trattato con acqua gli diede sì gran quantità di acetilene: Uno dei suoi ultimi trionfi riportati al forno elettrico è la distillazione del titanio, il più refrattario di tutti i corpi. Ne dà relazione nella memoria presentata all'Accademia delle Scienze il 19 Marzo 1906: in questa memoria conclude che tutte le sostanze terrestri, essendo volatilizzabili a 3500° , a questa non può essere inferiore la temperatura alla superficie del Sole. Sono queste le pietre miliarie dell'opera sua scientifica, che può esser seguita in più di duecento memorie pubblicate da lui nei suoi 33 anni di Laboratorio.

ms.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

TUCCIMEI G. — Sulla presenza del manganese nei dintorni di Roma. — Estr. dal Boll. della Soc. Geologica Italiana, Vol. XXV, fasc.

BETTONI P. — Note del R. Osservatorio Meteorico-Geodinamico di Salò. — Anno 1905-1906. Brescia, 1906.

CARRARA Prof. B. — La matematica associata alla religione. — Discorso in commemorazione del P. Carlo Joubert. — Estr. d. Atti d. Pontif. Accad. Romana d. Nuovi Lincei — Sessione del 20 gennaio 1907).

FRON G. — Traité élémentaire de manipulations de Botanique appliqué à l'étude de Plantes Agricoles. — Libr. des Scien. Agricoles, ed. Ch. Amat., Paris, 1907.

American Mathematical Society. — Annual Register, January, 1907.

ALASIA C. — Saggio Terminologico-Bibliografico sulla recente Geometria del triangolo — Bergamo, Fr. Bolis, 1907.

CIRERA R. — Détermination des coordonnées géographiques de Tortosa et du nouvel Observatoire dell'Ebro. — Estr. Comp. ren., novembre 1906.

Diagrammi dei pendoli orizzontali ottenuti all'Osservatorio Geodinamico della Querce.

Bollettino dell'Osservatorio Geodinamico del Collegio della Querce a Firenze.

AMADUZZI L. — La ionizzazione e la convenzione elettrica nei Gas. — Bologna, Zanichelli, 1907.

RIGHI A. — La moderna teoria dei Fenomeni Fisici. — Terza ediz. Bologna id.

KNELLER. — Il Cristianesimo ed i naturalisti moderni — Versione del Sac. Boni. — Brescia, Tipogr. Queriniana.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici
ricevuti nel mese di Febbraio 1907**

Atti della Soc. Italiana di scienze naturali e del Museo Civico di Milano. — Vol. XLV, fasc. 3.

Staurenghi C. *Processus petrosi postsphenoidales* (risp. *dorsales-postsphenoidales*) negli *Sciuromorpha*, *Prossimiae*, *Antilepinae*, e loro articolazione sostituyente, od associato col *Dorsum sellae postsphenoidale*. — *Idem.* *Processus petrosi postsphenoidales* nelle pareti laterali della

Loggia dell'ipofisi della Mustela foina Briss. e del *Canis vulpes* L. —
Idem. Annotazione intorno al *Dorsum sellae* dell' *E. caballus* L. —
Terni C. *Garrotilho* o *Garganlitho*, croup carbonchioso dei bovini.

La Revue du Mois. — Février 1907.

Zeiller R. Les Végétaux fossiles et leurs enchainements.

Periodico di Matematica. — Anno XXII, fasc. 4.

Lazzeri G. Onoranze al prof. U. Dini. — *Marcolongo R.* Davide Besso (Biografia). — *Bottari A.* Soluzioni intere in pregressione aritmetica appartenenti a equazioni indeterminate del tipo $\sum_{v=1}^r x_v^n = x_{v+1}^n$.

— *Alasia C.* Sugli automorfismi di certi gruppi di operazioni. — *Bini U.* Sopra alcune congruenze.

L'Eclairage Electrique. — N. 5.

Bethenod J. Notes sur le moteur shunt compensé monophasé. —
Allen O. Les installations de traction électrique du Pennsylvania Railroad. — *Revue industrielle et scientifique* pag. 165-184.

Id. — N. 7.

Poincaré H. Etude du récepteur téléphonique. — *Rosset G.* L'électrolyse des melages. — *Revue industrielle et scientifique* p. 237-256.

Id. — N. 8.

Poincaré H. — Etude du récepteur etc. (suite). — *Valbreuze de R.* Les voitures pétroléo-électriques. — *Revue industrielle et scientifique* pag. 276-291.

Revue Générale de Chimie Pure et Appliquée — (Tome X, N. 2, Dimanche 27 Janvier 1907).

A. Gillot. La célébration internationale du fubile de l'industrie des matières colorantes du goudron de paille (une figure). — *A. et L. Lumière.* Revue annuelle de pharmacie (Première partie) — Nouvelles recherches photographiques.

Bibliographie — Répertoire général de Chimie pure et appliquée — Chronique etc.

Ciel et Terre. — N. 22.

Ward. Les changement de climat. — *Lancaster.* Revue climatologique annuelle. — *Vincent.* Le lancer de ballons-sondes du 6 décembre 1906. — *Somville.* Bulletin de la station sismique d'Uccle.

Id. — N. 23.

Mascart J. La question des petites planètes (suite). — *Hooreman F.* Le lancer de ballons-sondes du 14 janvier 1907.

Boll. della Soc. Sismologica Italiana. — Vol. XI, n. 9.

Grablovitz G. — Fenomoni vesuviani dell'aprile 1906 osservati da Ischia (c. tav.) — *Ras-egna Sismologica.*

Boll. del R. Comitato Geologico d'Italia. — Anno 1906, N. 3.

Sabatini V. L'eruzione vesuviana dell'aprile 1906 (c. tav.). — *Camerana E.* Sull'assorbimento delle acque piovane nella città di Maglie in provincia di Lecce (c. tav.) Riunione annuale della Società geologica italiana a Sestri Levante.

Rivista Geografica Italiana. — Gennaio 1907.

Almagià R. — Distribuzione della popolazione in Sicilia secondo la costituzione geologica del suolo. — *Dainelli G.* e *Marinelli O.* Vulcani attivi della Dancalia. — *Paternò F. M.* Di una proiezione geografica per isviluppo conico equivalente.

Biologisches Centralblatt. — N. 2-3.

Ursprung A. Studien über die Wasserversorgung der Pflanzen. — *Driesch.* Analytische und-kritische Ergänzungen zur Lehre von der Autonomie des Menschen. — *Idem.* Die Erklärbarkeit der Ontogenese durch materielle Anlagen.

Id. — N. 4.

Kniep. Ueber die Lichtperzeption der Laubblätter. — *Idem.* Erklärbarkeit der Ontogenese durch materielle Anlagen. — *Hürthle.* Ueber die Struktur des quergestreiften Muskels im ruhenden und tätigen Zustande und über seinen Aggregatzustand.

Id. — N. 5.

Kniep. Ueber die Lichtperzeption der Laubblätter (Schluss). — *Id.* Erklärbarkeit der Ontogenese durch materielle Anlagen (Forts).

Boll. Soc. Geologica Ital. — Vol. XXV, fasc. 3 — Roma, 1906.

Caneva G. La fauna del calcare a *Bellerophon*. — *Dainelli G.* Molluschi eocenici di Dalmazia. — *Capedere G.* Fibularidi del miocene medio di S. Gadino a mare (Portotorres) Sardegna. — *De Stefano G.* Sopra una tartaruga fossile della Francia meridionale. — *Meli R.* Molluschi pliocenici rari, o non citati, delle colline suburbane di Roma sulla riva destra del Tevere. — *Merciai G.* Escursioni ad alcuni ghiacciai Norvegesi. — *Martelli A.* Su due mustelidi e un felide del Pliocene

toscano. — *Fucini A.* Fauna della zona a *Pentacrinus tuberculatus* Mill. di Gerfalco in Toscana. — *De Angelis d'Orsat G.* Il Miocene nel versante orientale della Montagna della Maiella. — *Maddalena L.* Osservazioni geologiche sul Vicentino e in particolare sul bacino del Posina. — *De Stefano G.* Sopra alcuni avanzi di vertebrati fossili conservati nel museo civico di Cremona. — *Ugolini R.* Rocce Dioritiche di Suhi Vrk nel Montenegro nord-orientale. — *Id.* Studio petrografico di due arenarie del M. Bellini. — *Id.* Sulla esistenza del *Pecten Macphersoni* Berg. nei terreni pliocenici del Piemonte. — *Reviani A.* Briozoi viventi e fossili; illustrati da Ambrogio Soldani nell'opera: *Testaceographia ac zoophytographia parva et microscopica (1789-1798)*. — *Ugolini R.* Sopra alcuni Pettinidi di terreni miocenici italiani. — *Pantanelli D.* Le origini del petrolio. — *Capeder G.* Sulla esistenza di antiche linee di spiaggia sulle rocce mioceniche nell'interno della Sardegna settentrionale. — *Vinassa De Regny P.* Fossili retici di Caprora. — *Matteucci R. V.* Appunti sull'eruzione vesuviana 1905-1906. *Tuccimei G.* Presenza del Manganese nei dintorni di Roma. — *Roccati A.* Studio petrografico della linea ferroviaria Massaua-Ghinda (Colonie Eritrea). — *Meli R.* Sopra una meteorite caduta in Valdinizza, nella provincia di Pavia.

Boll. Soc. Geogr. It. — Vol. VIII, N. 2, Febr. 1907.

S. A. R. il Duca degli Abruzzi. L'esplorazione della catena del Ruwenzori.

SCOSSE TELLURICHE NEL FEBBRAIO 1907



Note. *Scosse.* — Il 4 intorno a h. 41 $\frac{1}{2}$ scossa leggera a Feltre (Belluno). — Il 6 a h. 8, il 7 a ore 101 $\frac{1}{2}$ e 151 $\frac{1}{2}$, scosse a Termini (Palermo). — L'8 a h. 19 scossa di IV grado a Milo (frazione di Giarre, Catania). — Il 9 a h. 11, 5 e 14 m., 20 e 17 m. scossette di I grado a Nicolosi (Catania), a h. 13 m. 30 scosse di II grado a Milo e Zafferana, a h. 14 m. 35 a Zafferana (Catania). — Il 12 a h. 71 $\frac{1}{2}$ di III gr. a Milo. — Il 15 a h. 213 $\frac{1}{4}$ a Borgo Pace (Pesaro). — Il 17 a S. Stefano d'Aveto (Genova). — Il 19 a h. 121 $\frac{1}{4}$ a Campobasso, e a h. 9 a Pretocatella (Campobasso). — Il 20 a Castropignano (Campobasso). — Il 21 a h. 2 e 6; il 24 a h. 22; il 25 a h. 5 e 161 $\frac{1}{2}$ scosse a Termini (Palermo). — Il 27 a 221 $\frac{1}{4}$ a Tropea e Monteleone (Catanzaro).

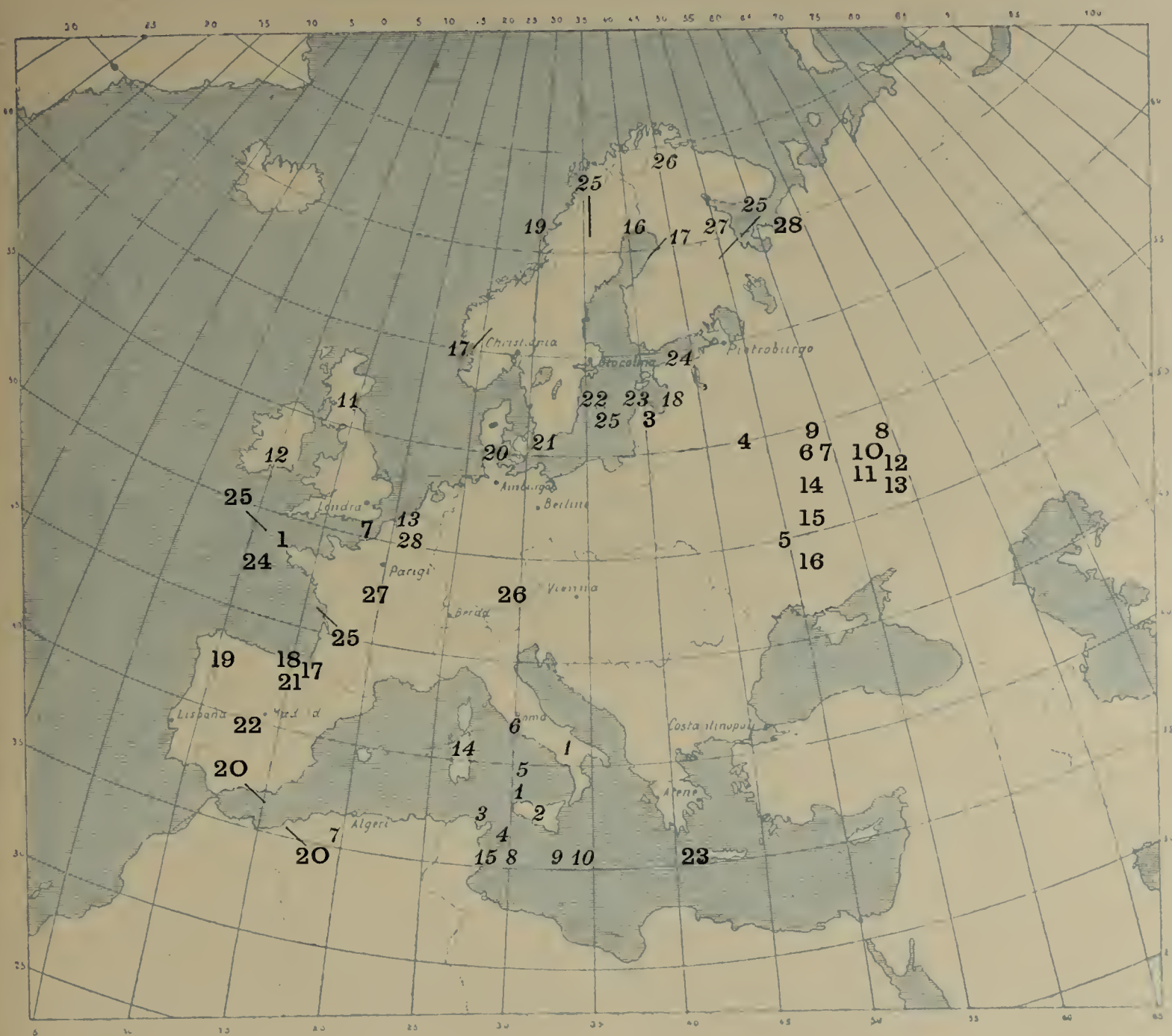
Registrazioni. — Il 1 a h. 193 $\frac{1}{4}$ registrazione a Minco (Catania). — Il 2 a h. 101 $\frac{1}{4}$ a Catania, Messina e Padova. — Il 3 a h. 213 $\frac{1}{4}$ lieve registrazione di origine *lontana* a Rocca di Papa in coincidenza con altra simile a Laibach h. 21-221 $\frac{1}{2}$. — L'11 a h. 101 $\frac{1}{2}$ registr. d'origine *lontana* a Padova, in coincidenza con una scossa avvertita in parecchi luoghi, della Bosnia. — Il 14 a h. 43 $\frac{1}{4}$ a Siena ed a Quarto (Firenze). — Il 19 a h. 13 a Rocca di Papa, a h. 121 $\frac{1}{4}$ ad Ischia e Quarto. — Il 20 a h. 11 $\frac{1}{4}$ ad Ischia, coincidente con la scossa a Castropignano (Campobasso).

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL FEBBRAIO 1907

C = ciclone
A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.

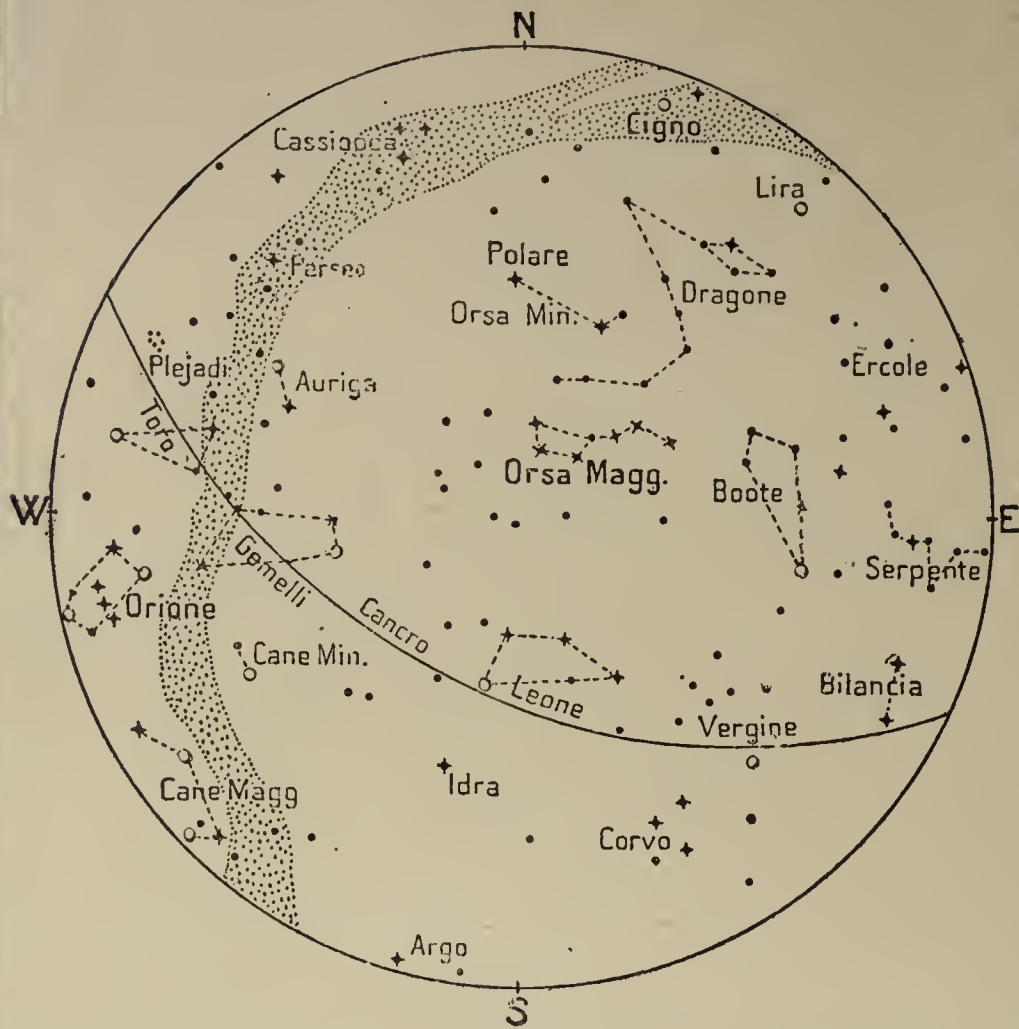


D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo
1	773	752C	6	776C	758	11	781	750	16	777	726	21	765	725C	26	773A	725
2	775A	755C	7	778	747	12	777	737	17	775	740	22	763	724C	27	774A	728
3	776A	757C	8	783	746	13	775	742C	18	772	743C	23	863	738C	28	777	732C
4	774A	756C	9	776	748C	14	777	754C	19	772	735	24	770	744C			
5	773	751C	10	780	752C	15	776	749	20	770	730	25	772	755			

Note. — La depressione ciclonica del 1 aveva due centri, uno sul Tirreno, l'altro sull'Adriatico. — Il giorno dopo esisteva un centro solo sul basso Tirreno, mentre sulla Manica disegnavasi un centro anticiclonico. — Il ciclone suddetto persisteva vagando un po' sulla bassa e media Italia sino al 6, e l'anticiclone il 3 trovavasi sul golfo di Riga, il 4 sulla Russia centrale. — Il 9 altro ciclone sulla Sicilia durato anche il 10 e l'11. — Il 12 si avevano indizi di un gran ciclone proveniente dall'Atlantico, che l'11 era già col suo centro in Olanda; la isobara 55 dalla Scozia discendeva ad Algeri, saliva per la Sardegna, per il golfo di Genova in Danimarca e perdevasi nelle regioni polari. — Il 14 il centro era sulla Sardegna, il 15 a NW della Sicilia. — Un altro grande ciclone proveniva il 19 dall'Atlantico e passando per le isole di Islanda, il 20 trovavasi sulle isole britanniche, sulla Svezia e Norvegia, ed il centro raggiungeva il 21 un abbassamento di 725 vicino la Danimarca. Il 22 saliva verso il Mar Baltico col centro nel mezzo di questo; al 23 il centro trovavasi sul golfo di Riga, il 24 su quello di Finlandia. Questo ciclone fu causa di forte mal tempo in molti punti e di disastri marittimi. — Il 25 si avevano indizi di un anticiclone che il 26 aveva il centro in Baviera, il 27 sulla Francia orientale, il 28 sullo stretto di Calais.

D. F. FACCIN.

15 Aprile ore 21.



Fenomeni Astronomici.

Il Sole entrerà in Toro il 21 a 7 h. 17m.

Congiunzioni: Marte con la Luna il 4; Urano id. il 5; Mercurio con Saturno il 9; Venere con la Luna il 9; Saturno id. il 10; Mercurio id. il 10; Giove id. il 18; Nettuno id. il 19; Venere con Saturno il 21 a 16 h. a 38' sud di Venere: spettacolo bellissimo osservabile la mattina.

Quadrature: Urano col Sole il 3.

Elongazioni; Mercurio mass. elong. mattutina il 15.

PIANETI	α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1 23h19m	+ 4° 32'	10h, 53
	11 23 40	- 4 . 12	10, 34
	21 0 20	- 0 . 47	10, 34
Venere	1 22 9	- 11 . 51	9, 41
	11 22 54	- 8 . 3	9, 47
	21 23 38	- 3 . 50	9, 52
Marte	1 17 59	- 23 . 32	5, 35
	11 18 20	- 23 . 44	5, 16
	21 18 38	- 23 . 52	4, 53
Giove	1 6 13	+ 23 . 31	17, 47
	11 6 18	+ 23 . 30	17, 13
	21 6 24	+ 23 . 28	16, 39
Saturno	1 23 28	- 5 . 30	11, 6
	11 23 32	- 5 . 3	11, 32
	21 23 36	- 4 . 39	11, 50

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

L P	L N
il 28 a 7h. 5m.	il 12 a 20h. 6m.
U Q	P Q
il 5 a 16h. 21m.	il 20 a 21h. 38m.

PERIGEO

il 3 a 6h.
Distanza Km. 368570

APOGEO

il 18 a 18h.
Distanza Km. 404680

PERIGEO

il 30 a 15h.
Distanza Km. 363450

Decl. mass. S il 5
Passaggio all'Equat. l'11 e 26
Decl. mass. N il 19.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h. 50m. 39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi-diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	0h.39m.	+ 4° 12'	10° 36'	149.420.000	16'. 2''	8'', 81	1.m 4s	23° 27'. 0'', 68	+ 1m 14s, 5
11	1 16	+ 7. 50	20 27	149.860.000	15. 59	8 , 78	1. 5	23. 27. 0, 64	+ 1 20, 5
21	1 52	+11. 33	30 14	150.270.000	15. 57	8 , 75	1. 5	23. 27. 0, 56	+ 1 6, 1

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione di Orione ad asc. retta 5h. 29m. e declinaz. -5° 28' grande nebulosa di Orione, la più bella del cielo. — In Orione a 5h. 30m. e -4° 26' bel campo di stelle tra le quali parecchie doppie. — In Orione a 5h. 36m. e -1° 55' bella nebulosa parzialmente risolvibile. — In Orione a 5h. 41m. e +0° 1' nebulosa larghissima. — In Cocchiere a 5h. 44m. e +32° 31' ammasso di più che 500 stelle. — In Gemelli a 6h. 1m. e +24° 21' ammasso dei Gemelli visibile ad occhio nudo. — In Orione a 6h. 2m. e +13° 58' ammasso triangolare con parecchie stelle doppie. — In Liocorno a 6h. 21m. e +12° 42' bell'ammasso visibile ad occhio nudo. — In Liocorno a 6h. 26m. e +4° 57' piccolo ammasso con stella rossa al centro. — In Liocorno a 6h. 33m. e +8° 52' nebulosa in forma di cometa.

D. F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.



ppena è trascorso un anno dacchè festeggiammo il venticinquesimo anniversario del Ministero Sacerdotale del nostro Direttore, ed ecco un altro avvenimento a suscitare in noi viva e sincera esultanza. Allora un nostro collaboratore paragonava M. Maffi al Cardinal Michelangelo Ricci, che aveva iniziato nel secolo XVII il primo giornale scientifico, del quale la storia rechi memoria: questo ricordo ci è caro rievocare nel veder il nostro Direttore eletto a far parte del Senato della Chiesa Romana. Godiamo nel pensare che Egli vi porterà quel largo tributo di scienza e di virtù che vi portarono il Gerdil e gli altri insigni porporati, i quali seppero armonizzare il culto delle scienze positive collo studio indefesso delle sacre.

Noi siamo orgoliosi di questo onore che ridonda in parte sui collaboratori e sugli abbonati della Rivista, ed auguriamo al nostro Direttore di godere abbondanti i frutti dell'opera sua.

In questa fausta circostanza rivolgiamo a tutti calda preghiera, affinchè vogliano più che mai aiutarci a far sì che il periodico corrisponda sempre agli alti ideali di chi lo fondò.

LA REDAZIONE

Illustre Signore,

La Direzione della **Rivista** offre gratuitamente 25 estratti delle MEMORIE pubblicate.

Qualora la S. V. ne desiderasse un numero maggiore, favorisca rivolgersi direttamente a noi che ci terremo onorati di spedire le copie richieste ai prezzi qui indicati:

Copie	Pag. 8	—	Pag. 12	—	Pag. 16	—	Pag. 32
25	L. 2	—	L. 3	—	L. 4	—	L. 7
50	» 4	—	» 5	—	» 6	—	» 11
75	» 6	—	» 7	—	» 9	—	» 15
100	» 7	—	» 9	—	» 11	—	» 19
150	» 11	—	» 13	—	» 15	—	» 27
200	» 13	—	» 15	—	» 18	—	» 31

e così via in proporzione.

TIPOGRAFIA SUCCESSORI FUSI

LARGO DI VIA ROMA 7

PAVIA

ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. CAMILLO CARPINI

Su alcuni elementi del clima di Chieti

Annesso al Gabinetto di Storia naturale del R. Istituto Tecnico di Chieti, esiste fin dall'81 un Osservatorio meteorologico, in cui si compiono regolarmente le osservazioni di pressione, temperatura, tensione del vapore acqueo, umidità relativa, direzione e forza del vento, nebulosità, pioggia ed evaporazione. I registri però di tali osservazioni sono andati perduti, ad eccezione del decennio 1891-1900; purtroppo nella deduzione degli elementi climatologici di un luogo occorrono almeno venti anni di regolari osservazioni. Ma io non intendo con questo mio lavoro di dire l'ultima parola sugli elementi da me trattati: intendo solo di portare un largo contributo, che potrà essere utilissimo a chi vorrà proseguire in questo studio. Del resto, come apparirà in seguito, la regolarità di certe curve, dimostra che un maggior numero di anni di osservazione verrà ad aggiungere solo qualche leggera modificazione.

Gli elementi che, per ora, ho fatto oggetto delle mie ricerche sono: la pressione atmosferica, la temperatura, l'umidità, la pioggia e meteore acquee.

I.

Pressione atmosferica.

Questo elemento climatologico è stato dedotto da tre osservazioni giornaliere: le osservazioni furono ridotte a zero gradi, ma non al mare, interessando forse più il valore asso-

luto della pressione, che l'altro ridotto. Del resto tale riduzione si compie facilmente sapendosi che l'osservatorio è sito a m. 340,55 sul mare (latitudine sett. $42^{\circ}21'3''$ longitudine $1^{\circ}40'13''$ orient. da M. Mario).

Diamo nella seguente tabella le pressioni medie mensili di tutto il decennio.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Media annua
1891	729.9	737.9	728.7	727.6	728.0	731.4	730.6	731.1	733.7	730.5	731.2	734.7	731.3
1892	27.7	26.3	27.8	28.4	30.0	31.0	31.4	31.9	32.1	29.2	32.5	29.8	29.8
1893	27.8	29.4	32.3	31.4	31.9	29.8	29.0	31.2	31.5	31.7	28.4	35.6	30.8
1894	32.6	33.6	28.2	28.7	28.1	30.8	31.5	32.6	31.4	23.9	33.5	29.9	30.4
1895	22.1	24.8	26.0	28.6	30.9	31.8	31.2	32.2	35.0	28.8	34.7	27.2	29.4
1896	34.4	35.3	29.3	28.7	29.1	30.8	31.3	22.5	32.5	31.0	33.4	28.8	30.6
1897	27.2	34.9	28.5	27.8	26.4	31.4	30.0	31.8	31.1	32.7	37.5	34.5	31.1
1898	40.0	27.8	26.9	29.1	29.3	30.8	30.6	32.5	32.9	30.3	31.6	35.4	31.4
1899	32.6	32.6	31.7	28.8	31.6	30.5	32.2	32.7	29.8	32.9	36.6	28.2	31.6
1900	28.7	25.8	27.7	28.5	27.4	30.5	31.0	31.3	35.1	32.0	27.5	34.2	29.9

Dalla precedente tabella si deducono i seguenti valori per la pressione media mensile:

Gennaio mm.	730.30	Luglio mm.	730.88
Febbraio "	730.84	Agosto "	730.98
Marzo "	728.71	Settembre "	732.51
Aprile "	728.76	Ottobre "	730.30
Maggio "	729.27	Novembre "	732.69
Giugno "	730.88	Dicembre "	731.83

Con i precedenti valori abbiamo costruito la curva della pressione media rappresentata dalla fig. 1. Da essa si rileva come in ogni anno la pressione presenti quattro minimi e quattro massimi così distribuiti.

I. Minimo, I ^a decade	Gennaio	mm.	730.30
I. Massimo, I ^a	Febbraio	"	730.84
II. Minimo, II ^a	Marzo	"	728.62
II. Massimo, I ^a	Giugno	"	730.88
III. Minimo, II ^a	Luglio	"	730.78
III. Massimo, I ^a	Settembre	"	732.51
IV. Minimo, I ^a	Ottobre	"	730.30
IV. Massimo, I ^a	Novembre	"	732.69

La pressione media risulta di mm. 730.66 e si ha nei seguenti giorni: 18 Gennaio, 8 Febbraio, 24 Marzo, 23 Settembre, 8 Ottobre, 17 Dicembre. Dimodochè per 271 giorni la pressione si mantiene superiore alla normale, e per 88 giorni inferiore: precisamente in estate ed in autunno la pressione è quasi sempre superiore alla normale: invece in primavera ed in inverno inferiore alla normale.

L'escursione massima media, tra il minimo di Marzo ed il massimo di Novembre è di mm. 4.07.

Per conoscere poi la variabilità della pressione in ciascun mese, abbiamo preso in considerazione il massimo e minimo per ogni mese, ottenendo così l'escursione massima nel mese. Abbiamo così ottenute le medie escursioni mensili, raccolte nel seguente specchietto:

Gennaio	mm.	26.10	Luglio	mm.	11.42
Febbraio	"	24.45	Agosto	"	11.65
Marzo	"	22.38	Settembre	"	13.65
Aprile	"	19.06	Ottobre	"	17.98
Maggio	"	15.39	Novembre	"	23.59
Giugno	"	13.13	Dicembre	"	25.50

Con questi dati abbiamo costruito la curva figura 2, la quale mostra che si ha un massimo di variabilità in Gennaio (I decade) di mm. 26.10, ed un minimo in Luglio (II decade) di mm. 11.20. L'escursione media è di mm. 18.69, e si ha il 2 Aprile e 4 Ottobre: abbiamo così un periodo inferiore alla media, periodo di calmo barometriche di 185 giorni, ed un periodo di massima variabilità di 180 giorni. Le maggiori variabilità accadono in Gennaio, le minime in Luglio.

Per aver poi una idea più precisa intorno alla variabilità massima della pressione in ciascun mese, riportiamo nella seguente tabella le massime e minime pressioni assolute per ciascun mese, nonchè la massima escursione nel mese.

Mesi	Massima	Anno	Minima	Anno	Escursione massima	Anno
Gennaio	747.0	1898	708.8	1900	^{mm.} 35.8	1896
Febbraio	45.5	1896	6.7	1898	33.1	1898
Marzo	44.0	1900	8.3	1896	31.8	1900
Aprile	41.5	1900	11.6	1895	26.3	1900
Maggio	38.2	1899	10.4	1895	22.0	1895
Giugno	38.1	1899	11.6	1893	25.2	1893
Luglio	38.4	1900	21.8	1898	15.5	1900
Agosto	38.3	1895	22.4	1892-95	15.9	1895
Settembr.	42.9	1895	21.5	1894	17.0	1894
Ottobre	41.7	1899	15.6	1892	22.0	1892
Novembr.	44.5	1895	8.0	1900	32.1	1893
Dicembre	44.7	1893	10.7	1894	29.9	1894

La penultima colonna della precedente tabella conferma che la massima escursione barometrica accade in Gennaio. La pressione più alta accadde il 9 Gennaio 1898 dominando il vento SSE con una velocità di Km. 11, con tempo nebbioso.

La minima pressione di mm. 706.7 accadde il 5 Febbraio del 1898 regnando il WSW con una velocità di Km. 40. La massima escursione mensile si ebbe nel Gennaio del 1896 con mm. 35.8.

Quindi la massima variabilità sofferta dalla colonna barometrica e di mm. 40.3.

Abbiamo anche voluto vedere con quale vento e con quale velocità accadono i massimi ed i minimi di pressione, perciò abbiamo fatto lo spoglio della direzione e della relativa velocità oraria in corrispondenza a ciascun massimo e minimo barometrico, deducendo così le tabelle seguenti:

Frequenza dei venti col massimo di pressione

N	0.000	S	0.000	Calma 0.000
N N E	0.108	S S W	0.000	
NE	0.108	S W	0.008	
E N E	0.058	W S W	0.033	
E	0.050	W	0.000	
E S E	0.050	W N W	0.058	
SE	0.100	N W	0.242	
S S E	0.052	N N W	0.133	

Ogni numero posto di fronte ad ogni vento sta ad indicare che su 1000 il massimo accade 108 volte con il NNE ect.

Sicchè per ogni quadrante si hanno le seguenti frequenze:

1°	Quadrante	0.274
2°	"	0.252
3°	"	0.041
4°	"	0.433
	Calma	0.000
		<hr/> 1.000

Eseguendo le somme per stagioni e tenendo separati i venti per quadranti si ha:

Stagioni	1 ^o Quadr.	2 ^o Q.	3 ^o Q.	4 ^o Q.
Inverno	16	11	5	22
Primavera	16	9	2	27
Estate	11	18	2	23
Autunno	23	14	0	17

Risulta dunque che il massimo barometrico si ha in ogni stagione maggiormente con il vento di NW, discretamente con il NNW, venti questi del 4^o quadrante; e in modo sensibile con il NNE ed il NE del 1^o quadrante. Nell'inverno, nella primavera e nell'estate prevalgono i venti del 4^o quadrante su quelli del 1^o, mentre in autunno prevale questo su quello.

Per i minimi barometrici abbiamo:

Frequenza dei venti col minimo di pressione

N	0.000	S	0.016	Calma 0.000
N N E	0.125	S S W	0.016	
NE	0.016	S W	0.050	
E N E	0.042	W S W	0.400	
E	0.008	W	0.016	
E S E	0.033	W N W	0.078	
SE	0.033	NW	0.067	
S S E	0.008	NNW	0.092	

Il minimo barometrico si ha dunque in sommo grado con il WSW, e sufficientemente spesso con il NNE: cioè con venti del 1° e 3° quadrante: mentre è raro con i venti del 2° quadrante.

È degno di considerazione come il NNE accompagni tanto il massimo che il minimo di pressione.

Raggruppando i venti per quadranti abbiamo:

1° Quadrante	0.183
2° "	0.082
3° "	0.482
4° "	0.253
Calma	0.000
	<hr/>
	1.000

Sono dunque prevalentemente i venti del 3° quadrante che accompagnano il minimo barometrico, poi vengono quelli del 4°, e quindi quelli del 1°. Facendo un confronto con lo specchietto corrispondente al massimo si vede che esiste una rotazione: infatti il minimo accade con questo ordine 3°, 4° e 1°, mentre il massimo accade con l'ordine: 4° 1° e 2°.

Separando le stagioni abbiamo:

Stagioni	1° Quadr.	2° Q.	3° Q.	4° Q.
Inverno	13	2	28	11
Primavera	5	5	20	24
Estate	14	3	21	16
Autunno	7	7	29	11

In primavera, estate ed autunno prevalgono i venti del 3° e 4° quadrante, in inverno invece quelli del 3° e 1°.

Nei due seguenti specchietti diamo poi la forza media del vento durante i massimi e minimi barometrici.

Forza dei venti durante i massimi barometrici.

N	—	S	—
N N E	Km. 11.4	S S W	—
N E	11.0	S W	8.0
E N E	12.4	W S W	24.0
E	18.0	W	—
E S E	17.9	W N W	12.7
S E	12.0	N W	11.5
S S E	12.4	N N W	12.1

Si vede adunque che ad eccezione del W S W, dell' E e dell' E S E la velocità del vento non supera Km. 13. È da osservare che avendosi il massimo di pressione specialmente con il N W e N N W, la velocità media del vento non supera Km. 12. Il massimo barometrico è dunque accompagnato da una forza relativamente debole del vento.

Forza dei venti durante i minimi barometrici.

N	—	S	11.0
N N E	Km. 17.7	S S W	39.0
N E	12.0	S W	27.8
E N E	16.8	W S W	36.2
E	10.0	W	43.0
E S E	25.0	W N W	28.2
S E	16.5	N W	25.8
S S E	88.0	N N W	24.4

Si vede che la forza del vento è assai più grande che per i massimi di pressione. L'WSW, con cui avviene più frequentemente il minimo ha una velocità media di Km. 36.2, cioè tripla che per il corrispondente vento (NW) del massimo. Solo il SSE, che si ha raramente, è accompagnato da una grande velocità di Km. 88.

II.

Temperatura.

I registri delle osservazioni giornaliere recano, per questo elemento, tre osservazioni al giorno, fatte al termometro asciutto dello Psicrometro di August, alle 9 mattino, alle 3 e 9 pomeridiane. Inoltre il massimo e minimo della giornata segnati da due speciali termometri. Per poter determinare con tutta esattezza la temperatura media della giornata occorrerebbe portare l'indagine sui diagrammi d'un termometro registratore. Ma essendo l'osservatorio sprovvisto di un tale apparecchio, ci siamo serviti delle predette osservazioni per dedurre la temperatura media, secondo la regola del Cantoni, cioè sommando fra loro la temperatura delle 9 antimeridiane con quella delle 9 pomeridiane, con la temperatura massima e con la minima. La media di queste quattro temperature si accosta di molto alla vera temperatura media. Un discreto numero di diagrammi tracciati da un termometro registratore potrebbero esser utili per trovare i coefficienti di correzione da farsi al predetto metodo per avere la temperatura media. Del resto osserviamo che dette correzioni sono in generale molto piccole: tanto che il Tacchini le ha addirittura trascurate nel suo studio sul clima di Roma. Essendo Chieti leggermente più a nord di Roma, possiamo anche noi trascurarle.

Dallo spoglio delle osservazioni risultano le seguenti temperature medie mensili per il decennio 1891-1900.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Media annua
1891	0.45	0.93	7.10	8.39	15.78	17.99	23.41	22.46	16.79	12.64	8.15	5.45	11.63
1892	4.29	4.93	3.64	10.98	15.58	20.37	21.88	21.37	17.97	13.81	8.37	4.37	12.29
1893	1.22	4.85	6.05	9.28	14.44	18.53	21.25	20.10	19.12	14.06	8.01	5.29	11.85
1894	2.85	4.69	5.76	11.49	16.42	18.89	24.24	21.53	21.74	14.89	8.84	4.55	12.99
1895	4.07	0.98	6.48	11.34	14.04	18.08	22.72	21.33	18.17	14.33	9.39	6.01	12.24
1896	1.78	3.78	8.52	10.95	13.61	18.99	23.25	20.91	16.97	12.81	9.09	6.52	12.26
1897	5.57	5.67	9.23	11.55	11.95	20.46	24.19	19.60	22.36	11.05	6.79	5.27	12.81
1898	5.03	3.50	8.38	11.16	14.42	20.12	20.82	21.87	18.20	14.04	11.08	6.57	12.93
1899	7.13	5.12	7.27	11.95	14.11	17.66	21.36	21.29	18.12	13.30	7.08	4.97	12.64
1900	5.37	6.68	6.33	9.87	14.65	19.68	22.03	20.94	17.53	15.35	10.50	7.32	13.02

Facendo le medie per mese otteniamo le temperature medie mensili seguenti:

Gennaio	3.77	Luglio	22.51
Febbraio	4.11	Agosto	21.14
Marzo	6.88	Settembre	18.70
Aprile	10.50	Ottobre	13.62
Maggio	14.50	Novembre	8.93
Giugno	19.08	Dicembre	5.63

Tali risultati tradotti graficamente, supponendo ogni mese di 30 giorni, danno luogo alla curva della temperatura media fig. 3.

La temperatura media risulta di 12°,45: essa si ha il 13 Aprile ed il 6 Ottobre: cosicchè la temperatura media giornaliera rimane per 176 giorni al di sopra della media, e 189 al di sotto.

Per avere un'esatta idea della escursione termometrica diurna, abbiamo dalle massime e minime temperature per giorno, ricavate le medie mensili delle massime e minime raccolte nei seguenti specchi:

Media mensile dei massimi.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1891	4.84	6.07	12.95	12.86	20.01	19.98	23.07	27.95	22.79	18.69	13.01	9.10
1892	8.08	9.76	9.68	16.29	20.87	25.83	27.39	26.09	23.82	20.11	14.11	8.24
1893	3.92	10.47	11.07	15.03	19.07	23.65	27.73	26.03	24.94	23.25	13.34	10.11
1894	7.86	10.02	11.60	17.09	20.02	24.36	28.31	28.16	24.18	21.03	14.45	8.28
1895	10.10	5.96	12.43	16.16	18.89	23.24	27.81	26.55	25.60	18.27	14.38	10.51
1896	5.83	9.23	13.43	16.01	17.84	23.72	27.77	25.99	22.31	17.00	14.72	10.99
1897	7.21	10.31	12.04	17.02	20.31	24.71	26.72	25.01	24.15	19.52	13.81	9.07
1898	10.22	9.82	13.18	16.46	19.88	25.36	25.78	26.25	24.22	20.14	16.25	10.83
1899	12.06	10.75	11.87	15.65	19.81	22.52	25.70	25.43	22.98	18.62	12.99	8.62
1900	5.58	10.83	11.80	13.30	19.39	24.21	28.34	24.61	22.46	20.62	14.93	17.04

Media mensile dei minimi.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1891	-5.84	-5.22	0.19	1.19	8.47	8.49	9.10	14.01	9.55	6.43	2.49	-1.09
1892	-2.69	-1.33	-2.14	3.14	6.02	12.86	15.12	14.68	12.46	8.87	3.02	-1.73
1893	-5.88	-0.50	0.35	4.15	7.40	11.88	14.82	10.50	11.67	6.20	2.82	1.94
1894	-1.20	2.51	3.13	8.87	11.52	16.63	20.39	19.48	13.83	9.87	3.70	-1.35
1895	-2.28	-4.67	1.20	5.42	7.61	11.85	16.42	14.69	13.63	8.87	4.56	0.00
1896	-3.42	-1.49	2.81	5.30	7.23	12.64	16.11	14.39	12.10	7.31	2.02	0.91
1897	-1.45	-0.72	1.27	6.21	8.01	11.23	14.13	15.07	11.72	8.32	3.01	-0.72
1898	-0.47	-1.43	2.22	5.57	9.30	13.28	12.73	14.50	11.62	9.32	6.49	0.84
1899	0.99	-0.34	0.98	4.41	9.11	11.06	14.22	14.73	11.97	8.32	3.27	-1.43
1900	0.36	0.07	0.93	2.90	7.33	13.94	15.26	14.19	9.78	7.25	5.73	3.58

Dalle quali due deduciamo le medie mensili delle massime e minime e l'escursione media diurna.

Mese	Media massima	Media minima	Escursione media
Gennaio	7.57	—2.18	9.75
Febbraio	9.32	—1.41	10.73
Marzo	12.01	1.09	11.92
Aprile	15.59	4.72	10.87
Maggio	19.61	8.20	11.41
Giugno	23.76	12.39	11.37
Luglio	26.86	14.83	12.03
Agosto	26.21	14.63	11.58
Settembre	23.74	11.83	11.91
Ottobre	19.72	8.08	11.64
Novembre	14.20	3.71	10.49
Dicembre	10.28	0.95	10.27

Con i risultati della precedente tabella sono state costruite le curve fig. 4 e 5 della temperatura media massima e minima. La massima temperatura media si ha nella terza decade di Luglio, ed è di 27°,35: mentre la minima delle massime si ha sul finire della prima decade di Gennaio con 7°,30. Invece le massima delle minime si ha nella seconda decade di Luglio con 15° e la minima alla fine della prima decade di Gennaio con —2,37.

La figura 6 rappresenta in coordinate polari la temperatura media mensile, la media delle massime, la media delle minime. La media delle massime coincide con la temperatura media il 4 Marzo ed il 14 Novembre: resta dunque al disopra della media per 255 giorni, al di sotto per 110 giorni. La media delle minime coincide con la temperatura media il 2 Giugno, ed il 24 Agosto, restando ad disopra per 83 giorni e al disotto per 282.

Quanto all'escursione media essa non presenta quella regolarità che si osserva in altri luoghi. La massima escursione di 12,03 si ha in Luglio, la minima di 9,75 in Gennaio. L'escursione media risulta di 11°,16.

Nelle due seguenti tabelle sono riportate le massime e le minime temperature assolute per ciascun mese.

Massime temperature mensili assolute.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1891	9.8	11.8	20.4	17.4	23.4	25.6	34.8	33.4	30.4	22.0	20.8	15.4
1892	14.4	15.4	15.4	23.0	28.4	29.4	31.4	31.0	31.4	24.4	17.2	14.4
1893	5.4	17.4	18.4	23.4	26.4	32.4	29.4	30.2	31.8	29.4	14.4	15.8
1894	12.8	16.0	15.6	20.8	25.0	28.6	33.8	35.4	33.8	28.9	17.0	11.8
1895	16.8	13.4	22.4	19.6	23.6	30.8	32.6	30.6	29.6	26.8	22.0	17.8
1896	9.4	14.3	18.2	20.0	25.4	29.4	31.6	34.2	28.2	25.2	17.4	17.4
1897	14.6	17.2	24.4	22.0	23.6	33.0	34.1	33.9	31.0	24.6	14.6	15.2
1898	16.2	17.6	19.2	23.4	25.2	30.2	30.7	31.2	27.0	26.2	20.0	15.4
1899	17.4	16.2	19.2	24.0	26.0	26.0	26.2	29.4	30.0	26.0	20.4	14.1
1900	18.0	17.2	17.5	19.2	23.6	31.0	34.6	31.8	27.0	27.8	18.2	12.4

Minime temperature mensili assolute.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1891	-11.0	-8.4	-4.4	-5.8	4.8	4.6	9.0	10.0	8.6	-5.4	-3.4	-8.9
1892	-8.0	-7.6	-8.0	-4.4	0.8	8.0	7.4	11.8	7.8	3.0	-2.7	-6.3
1893	-12.0	-8.8	-3.4	-3.4	0.4	6.6	8.0	5.8	4.8	3.0	-2.4	-3.4
1894	-0.8	-4.8	0.0	3.8	7.8	10.0	15.6	15.0	8.2	7.0	-4.2	-3.4
1895	-8.5	-12.8	-7.2	1.8	2.0	8.8	9.0	9.8	9.4	-0.2	-2.6	-5.8
1896	-6.2	-1.0	-3.2	2.0	3.2	8.8	11.4	9.0	7.2	0.8	-1.6	-2.0
1897	-4.4	-3.5	-1.8	5.4	2.0	7.0	10.8	4.6	13.0	2.2	-4.0	-3.4
1898	-3.2	-5.6	-1.5	1.8	4.4	7.2	9.0	11.2	8.8	4.2	+3.0	-5.0
1899	-3.2	-6.7	-7.0	1.0	3.2	6.8	10.0	8.4	6.0	2.8	-3.8	-7.0
1900	-5.2	-1.8	-6.0	-3.2	4.0	8.2	7.0	8.8	7.8	5.2	+4.0	1.8

Dalle quali tabelle deduciamo le:

Medie delle temperature massime e minime assolute mensili.

Mese	Massime	Minime	Escursione	Mese	Massime	Minime	Escursione
Gennaio	13.48	—6.25	19.73	Luglio	31.92	9.72	22.20
Febbraio	15.65	— 6,06	21.71	Agosto	32.31	9.44	22.87
Marzo	19.07	—4.25	23.32	Settembre	30.02	8.16	21,86
Aprile	21.28	—0.10	21.38	Ottobre	26.13	2.26	23.87
Maggio	25.06	3.26	21.80	Novembre	18.20	—1.77	19.97
Giugno	29.64	7.60	22.04	Dicembre	14.97	—4.34	19.31

Di massima il termometro non va al di sopra di 30⁰ che nei mesi di Luglio ed Agosto, La massima temperatura si osserva di solito in Agosto. Scende poi sotto zero nei mesi di Novembre, Dicembre, Gennaio, Febbraio, Marzo e Aprile. L'escursione media mensile può arrivare fino a 24⁰: la media escursione annua ascende a 38,56. Per avere un'idea più esatta della escursione termometrica nei diversi mesi diamo le:

Massime e minime temperature osservate per ciascun mese.

Mese	Massima	Anno	Minima	Anno	Massima escursione nel mese	Anno
Gennaio	18.0	1900	—12.0	1893	25.3	1895
Febbraio	17.6	1898	—12.8	1895	26.2	93-95
Marzo	24.4	1897	— 8.0	1892	29.6	1895
Aprile	24.0	1899	— 5.8	1891	27.4	1892
Maggio	28.4	1892	0.4	1893	27.6	1892
Giugno	33.0	1897	4.6	1891	26.0	1897
Luglio	34.8	1891	7.0	1900	27.6	1900
Agosto	35.4	1894	4.6	1897	29.3	1897
Settembre	33.8	1894	4.8	1893	27.0	1893
Ottobre	29.4	1893	— 5.4	1891	27.4	1891
Novembre	22.0	1895	— 4.2	1894	24.6	1895
Dicembre	17.8	1895	— 8.9	1891	24.3	1891

È notevole osservare, come dalle due precedenti tabelle, si deduca che la massima escursione assoluta si verifichi per il mese di Marzo ed Ottobre.

Diamo finalmente nella seguente tabella le minime e massime temperature per ogni anno, col giorno in cui esse accadessero:

Anno	Temperat. minima	Giorno	Temperat. massima	Giorno
1891	—11.0	7 Gennaio	34.8	3 Luglio
1892	— 8.0	{ 21 Gennaio 6 Marzo	31.4	{ 18 Luglio 4 Settembre
1893	—12.0	14 Gennaio	31.8	24 Settembre
1894	— 4.8	23 Febbraio	35.4	27 Agosto
1895	—12.8	18 Febbraio	32.6	29 Luglio
1896	— 6.2	10 Gennaio	34.2	5 Agosto
1897	— 4.4	8 Gennaio	33.9	8 Agosto
1898	— 5.6	13 Febbraio	31.2	9 Agosto
1899	— 7.0	26 Marzo	30.0	8 Settembre
1900	— 6.0	3 Marzo	34.6	30 Luglio

La minima temperatura raggiunta è di —12.8, la massima di 35.4, con una escursione termometrica massima di 48.2 mentre la media delle temperature massime, ha il suo massimo in Luglio, la temperatura massima dell'anno può accadere con la stessa probabilità, tanto in Luglio che in Agosto, e talvolta anche in Settembre. Invece la minima temperatura è più frequente in Gennaio che in Febbraio ed in Marzo.

Il termometro scese sotto zero in un numero di giorni raccolti nella tabella:

Anno	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
1891	—	5	14	31	28	12	6	96
1892	—	6	17	27	16	21	3	90
1893	—	11	7	31	17	14	2	72
1894	—	2	23	18	7	—	—	50
1895	2	2	15	21	25	15	—	80
1896	—	3	7	29	21	5	—	65
1897	—	1	3	18	22	8	2	54
1898	—	—	10	17	14	3	—	44
1899	—	4	16	4	11	9	—	44
1900	—	—	—	15	5	11	4	35

Il termometro scende dunque in media ogni anno per 63 giorni sotto lo zero, e la frequenza con cui ciò accade nei diversi mesi può esser così rappresentata:

Ottobre,	Novembre,	Dicembre,	Gennaio,	Febbraio,	Marzo,	Aprile
0,2	3,4	11,2	21,1	16,6	9,8	1,7

In qualche giorno il termometro è restato sempre sotto zero: ciò accadde nel

1891	Gennaio	17:	la temperatura oscillò da	— 11,0 a	— 1,8
"	"	18	"	"	" — 9,8 a — 0,4
"	"	22	"	"	" — 6,4 a — 0,4
1893	"	13	"	"	" — 11,0 a — 1,8
"	"	14	"	"	" — 12,0 a — 0,8
"	"	22	"	"	" — 8,6 a — 1,8
"	Febbraio	5	"	"	" — 8,4 a — 0,8
1895	"	18	"	"	" — 12,8 a — 2,4

III.

Umidità relativa.

Anche per l'umidità relativa disponiamo di 3 osservazioni al giorno eseguite con uno psicrometro di August. Dallo spoglio delle osservazioni risultano le seguenti umidità in ciascun mese :

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Media annua
1891	67.3	62.3	58.4	62.8	53.4	46.4	39.0	42.2	53.3	67.6	69.8	68.9	57.7
1892	69.4	73.8	68.8	53.2	52.4	45.6	49.9	52.8	55.8	52.6	71.2	66.2	59.3
1893	60.0	51.3	58.2	46.3	43.3	49.7	44.7	54.7	56.0	56.2	69.7	72.3	55.2
1894	69.4	58.1	64.5	52.9	51.5	49.9	48.2	50.5	63.6	66.1	76.2	83.3	61.2
1895	72.0	79.5	69.3	70.4	66.0	70.9	59.4	54.6	56.8	66.1	82.9	77.0	68.7
1896	80.3	74.2	74.1	65.0	61.2	69.5	60.1	61.6	58.2	62.3	73.2	82.2	68.7
1897	74.1	69.3	60.5	66.1	63.7	52.1	47.8	61.2	51.2	76.0	79.7	76.4	65.4
1898	75.2	71.0	70.4	68.5	63.3	56.9	54.1	56.8	56.6	71.5	76.2	72.2	66.0
1899	76.4	75.0	74.1	67.7	63.7	63.3	58.3	61.4	65.4	60.8	77.3	78.9	68.5
1900	77.3	70.7	65.9	73.3	73.3	65.3	57.3	64.7	66.4	72.3	75.6	66.5	73.2

Da cui deduciamo la umidità relativa media mensile come segue:

Gennāio	72.14	Luglio	51.88
Febbraio	68.61	Agosto	56.06
Marzo	66.42	Settembre	58.33
Aprile	62.62	Ottobre	65.15
Maggio	59.48	Novembre	75.16
Giugno	56.96	Dicembre	74.39

Con questi numeri fu costruita la curva fig. 7, che rappresenta l'andamento dell'umidità relativa nel decorso dell'anno. Il mese più secco è il Luglio, quello più umido il Novembre, con una escursione di 23,28. L'umidità media è di 63,93 e si ha il 21 Marzo ed il 26 Settembre. Nel mese di Luglio ed Agosto si sono avuti dei giorni, in cui qualcuna delle tre osservazioni giornaliere è riuscita assai piccola; così nel

1891	Luglio	5	:	si ebbe per umidità relativa	16
"	"	7	"	"	15,19
"	"	8	"	"	13
"	"	22	"	"	19
"	"	28	"	"	14,19
"	Agosto	25	"	"	15
"	"	26	"	"	19
"	"	28	"	"	19
1892	Luglio	20	"	"	19
1893	"	5	"	"	10
"	"	10	"	"	10
"	"	17	"	"	9,14
"	"	18	"	"	18
"	Agosto	10	"	"	19
"	"	11	"	"	15
1897	Luglio	21	"	"	16.

Si hanno quindi dei giorni di estrema secchezza, specialmente nel Luglio, dovendosi ritenere già secco fisiologicamente un ambiente con una umidità relativa inferiore a 20.

IV.

Pioggia.

Nei nostri registri sono notate tutte le piogge, e misurate in millimetri: spesse volte però abbiamo incontrato l'annotazione « pioggerella » o « gocce » senza la misura. Nello spoglio delle osservazioni abbiamo tenuto conto solamente delle piogge misurate, potendosi, per quantità, trascurare quelle indicate con le predette notazioni che probabilmente non furono suscettibili di misura con i soliti metodi: ecco i risultati ottenuti, esprimenti la quantità media di pioggia per mese.

Gennaio	mm. 49.1	Luglio	mm. 58.0
Febbraio	» 41.6	Agosto	» 52.4
Marzo	» 61.3	Settembre	» 62.0
Aprile	» 92.4	Ottobre	» 61.0
Maggio	» 87.3	Novembre	» 105.0
Giugno	» 89.4	Dicembre	» 96.4

L'abbondanza relativa della pioggia, cioè la quantità media mensile divisa pel numero dei giorni del mese, è così espressa:

Gennaio	mm. 1.58	Luglio	mm. 1.87
Febbraio	» 1.48	Agosto	» 1.69
Marzo	» 1.97	Settembre	» 2.07
Aprile	» 3.08	Ottobre	» 1.97
Maggio	» 2.82	Novembre	» 3.50
Giugno	» 2.98	Dicembre	» 3.11

Tali risultati diedero luogo alla curva fig. 8: esistono dunque due periodi di piogge: il periodo primaverile, ed il periodo autunnale. Il massimo della pioggia si ha in Novembre, il minimo in Febbraio.

La media di mm. 2.34 accade il 4 Marzo ed il 21 Giugno per il periodo primaverile; ed il 26 Ottobre ed 18 Dicembre per il periodo autunnale: il periodo scarso di pioggia conta 213 giorni, quello invece superiore alla media 152 giorni.

Non ci deve sorprendere che il mese di Febbraio sia il più povero di piogge, poichè in questo mese il vapore acqueo precipita principalmente sotto forma di neve.

Il numero medio di giorni di pioggia per ciascun mese è il seguente:

Gennaio	4.5	Luglio	6.0
Febbraio	4.2	Agosto	5.4
Marzo	7.0	Settembre	5.1
Aprile	8.0	Ottobre	5.8
Maggio	8.3	Novembre	10.0
Giugno	8.0	Dicembre	9.6

Dividendo il numero dei giorni di pioggia per il numero dei giorni del mese otteniamo la frequenza relativa della pioggia, che risulta come segue:

Gennaio	0.145	Luglio	0.193
Febbraio	0.150	Agosto	0.173
Marzo	0.226	Settembre	0.170
Aprile	0.266	Ottobre	0.187
Maggio	0.268	Novembre	0.333
Giugno	0.266	Dicembre	0.309

Con queste dati fu costruita la curva della frequenza fig. 9. La massima frequenza è di 0.340 e si ha nella fine della 1^a decade di Novembre, la minima di 0.144 sulla fine della 1^a decade di Gennaio. Si ha poi un secondo massimo di 0.268 sul principio del maggio, ed un altro minimo di 0.170 sul principiare del Settembre. La media frequenza è di 0.224, e si ha il 27 Febbraio, il 19 Giugno, il 13 Ottobre ed il 16 Dicembre. Sicchè 176 giorni sono sopra la media e 189 al di sotto.

Diamo qui appresso alcuni dati, che possono riuscire interessanti:

Massima pioggia raccolta in un mese.

1892 Gennaio	mm. 123.4	1898 Luglio	mm. 111.4
1892 Febbraio	" 96.0	1898 Agosto	" 117.8
1892 Marzo	" 128.5	1899 Settembre	" 125.8
1900 Aprile	" 196.9	1895 Ottobre	" 110.9
1893 Maggio	" 119.0	1898 Novembre	" 193.2
1899 Giugno	" 142.6	1894 Dicembre	" 179.5

Minima pioggia raccolta in un mese.

1898 Gennaio	mm. 2.7	1896 Luglio	mm. 20.7
1895 Febbraio	" 8.8	1895 Agosto	" 8.2
1899 Marzo	" 26.6	1895 Settembre	" 14.4
1893 Aprile	" 9.0	1894 Ottobre	" 15.6
1898 Maggio	" 41.0	1895 Novembre	" 72.8
1900 Giugno	" 32.4	1895 Dicembre	" 29.1

Massimo numero di giorni di pioggia in un mese.

Gennaio	10 nel 1900	Luglio	8 nel 1898
Febbraio	9 " 1898-1900	Agosto	9 " 1900
Marzo	11 " 1898	Settembre	9 " 91-1899
Aprile	12 " 1898	Ottobre	8 " 1892-95-1900
Maggio	13 " 1895	Novembre	17 " 1898
Giugno	14 " 1896	Dicembre	20 " 1894

Minimo numero di giorni di pioggia in un mese.

Gennaio	2 nel 1894-96	Luglio	0 nel 1894
Febbraio	2 " 1891-95	Agosto	2 " 1891-94
Marzo	3 " 1899	Settembre	2 " 1895
Aprile	3 " 1892-94	Ottobre	4 " 1893-94
Maggio	4 " 1892	Novembre	5 " 1899
Giugno	3 " 1894	Dicembre	2 " 1891

Massima pioggia raccolta in un giorno.

Gennaio	mm. 44,0 nel 1892	Luglio	mm. 42.4 nel 1892
Febbraio	" 42.0 1892	Agosto	" 44.4 " 1898
Marzo	" 44.0 1892	Settembre	" 100.0 " 1891
Aprile	" 111.0 1899	Ottobre	" 60.0 " 1895
Maggio	" 44.4 1893	Novembre	" 53.0 " 1900
Giugno	" 50.4 1893	Dicembre	" 46.0 " 1894

Medie delle massime piogge per ciascun mese.

Gennaio	mm. 25.1	Luglio	mm. 26.3
Febbraio	" 20.5	Agosto	" 23.5
Marzo	" 27.0	Settembre	" 33.5
Aprile	" 39.0	Ottobre	" 28,6
Maggio	" 29.1	Novembre	" 31.3
Giugno	" 28.3	Dicembre	" 30.1

La maggiore quantità di acqua in un giorno si ha dunque in Aprile, cioè nel primo periodo di massima della pioggia, la minima quantità in Febbraio in coincidenza con il minimo della pioggia.

La quantità media di pioggia per stagione risulta così:

Inverno (Gennaio, Febbraio e Marzo)	mm. 152.0
Primavera (Aprile, Maggio e Giugno)	" 269.1
Estate (Luglio, Agosto e Settembre)	" 172.4
Autunno (Ottobre, Novembre e Dicembre)	" 262.4

Quantità totale in un anno mm. 855.9

Il medio numero di giorni con pioggia per stagione, risulta come segue:

Inverno	16.
Primavera	24.
Estate	17.
Autunno	25.
<hr/>	
Numero totale	82.

Neve

Nello studio della pioggia non abbiamo compreso l'equivalente in acqua della neve, perchè riesce difficile, appunto per la qualità diversa della neve, sapere l'equivalente in acqua di un certo strato.

Tale meteora si ha tutti gli anni nella nostra stazione, perciò abbiamo fatto lo spoglio di tutti gli anni per calcolare la quantità media mensile in millimetri, che risulta come segue:

Gennaio	mm. 366.8	Luglio	mm. 0.
Febbraio	" 213.1	Agosto	" 0.
Marzo	" 95.3	Settembre	" 0.
Aprile	" 5.0	Ottobre	" 0.7
Maggio	" 0.	Novembre	" 2.3
Giugno	" 0.	Dicembre	" 276.0

La fig. 9 rappresenta graficamente tradotti tali risultati.

Nel nostro clima la neve può estendere il suo impero dal mese di Ottobre fino al mese di Aprile. Il medio numero dei giorni di neve per ciascun mese risulta così:

Gennaio	5.6	Ottobre	0.2
Febbraio	3.8	Novembre	0.5
Marzo	1.4	Dicembre	3.8
Aprile	0.1		

Non abbiamo preso in considerazione che quelle neviccate per cui fu possibile la misura in millimetri della neve caduta: spesse volte nei nostri registri abbiamo riscontrato la parola *Nevischio* senza però avere corrispondentemente la quantità in millimetri: di questi dati non abbiamo potuto tener conto.

Il numero medio delle neviccate è di 15 all'anno: però in qualche anno si sorpassa di molto questa media: così nel 1891 si ebbero 21 giorni di neve, nel 1895 ben 22 giorni.

Così pure abbastanza irregolare è l'epoca della comparsa della prima neve, e quella dell'ultima. Val la pena di raccogliarle nel seguente quadro.

Anno	Prima neve	Ultima neve
1891	30 Ottobre	11 Aprile
1892	9 Dicembre	13 Marzo
1893	28 Dicembre	6 Febbraio
1894	24 Novembre	22 Febbraio
1895	22 Novembre	7 Marzo
1896	26 Dicembre	24 Febbraio
1897	14 Dicembre	17 Febbraio
1898	22 Dicembre	13 Febbraio
1899	16 Novembre	26 Marzo
1900	9 Dicembre	7 Marzo

Abbastanza variabile risulta la quantità di neve che cade nei diversi anni, e talvolta il Febbraio si mostra più ricco del Gennaio. Le più grandi quantità di neve cadute in un giorno di ciascun mese sono le seguenti:

1896 — Gennaio	mm. 720	1892 — Ottobre	mm. 4
1895 — Febbraio	” 475	1899 — Novembre	” 8
1895 — Marzo	” 330	1891 — Dicembre	” 880
1891 — Aprile	” 45		

La massima quantità di neve cadde nel 1891 e fu di mm. 3033: la minima nell'anno 1898 con mm. 31,6.

Gelate.

Siccome il termometro scende ogni anno di parecchi gradi sotto zero, così questa meteora nella nostra stazione è sufficientemente frequente: il medio numero di volte che in ciascun mese si hanno giorni con gelo è raccolto nel seguente quadro:

Gennaio	11.2	Luglio	0.0
Febbraio	7.0	Agosto	0.0
Marzo	1.3	Settembre	0.0
Aprile	0.1	Ottobre	0.1
Maggio	0.0	Novembre	0.6
Giugno	0.0	Dicembre	4.1

Il maggior numero di giorni con gelo in ciascun mese fu poi il seguente :

1893 — Gennaio, 27 giorni	1893 — Ottobre, 1
1894 — Febbraio, 16	1892 — Novembre, 5
1892 — Marzo, 5	1892 — Dicembre, 12
1893 — Aprile, 1	

Solo nell'anno 1900 non si osservò alcuna gelata: quantunque il numero delle gelate è più grande in Gennaio, pure la maggior probabilità che accada una gelata spetta al Febbraio, avendosi questa meteora in tutti gli anni, (eccetto il 1900) in questo mese, mentre non si osservò nel Gennaio 1898 e 1899. Nel decennio la prima gelata si ebbe il 31 Ottobre 1891 e l'ultima il 15 Aprile 1893. Il maggior numero di gelate si ebbe nel 1893 e fu di 46.

Nei mesi di Gennaio, Febbraio e Marzo si mostra anche frequente la così detta Brina; per la poca importanza di questa meteora non abbiamo creduto farne lo spoglio.

Temporalì e Grandine.

Abbiamo registrato sotto il nome di temporale un subitaneo rannuvolarsi del cielo, accompagnato da lampi, tuoni e per lo più da pioggia o grandine. Spesse volte nei nostri registri sono indicati temporalì lontani e la loro direzione; di questi

naturalmente non fu tenuto conto. I temporali che si ebbero nel decennio furono così distribuiti:

Mese	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	5
Aprile	1	0	3	0	2	1	2	3	2	2	16
Maggio	1	1	0	5	1	2	2	2	1	3	18
Giugno	0	2	3	2	5	6	3	1	1	3	26
Luglio	4	2	3	0	1	5	3	4	2	3	27
Agosto	0	1	2	2	3	4	4	4	4	2	26
Settembre	2	0	2	0	1	3	2	2	1	3	16
Ottobre	0	1	2	0	0	0	0	4	1	2	10
Novembre	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
Dicembre	1	0	1	0	1	0	0	2	0	2	7
Totale	10	7	18	9	14	22	16	23	14	22	155

Abbiamo così avuti 155 temporali in un decennio, cioè una media di 15 temporali all'anno. Gennaio e Febbraio sono esenti da temporali: il loro numero aumenta fino al mese di Luglio, per diminuire fino a Novembre. Il mese di dicembre fa eccezione perchè è più ricco di temporali che il precedente.

Non troppo frequente appare la caduta della grandine: abbiamo riscontrato le seguenti cadute:

Mese	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	
Gennaio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Febbraio	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Marzo	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	2
Aprile	—	—	2	—	1	—	—	2	—	—	5
Maggio	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
Giugno	—	—	1	—	—	2	2	—	—	—	5
Luglio	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	4
Agosto	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Settembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ottobre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Novembre	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dicembre	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	2
Totale	1	1	5	1	1	3	4	3	1	—	20

In media nel decennio sono cadute due grandini all'anno. Ci par degno di considerazione come questa meteora succeda anche nel mese di Dicembre.

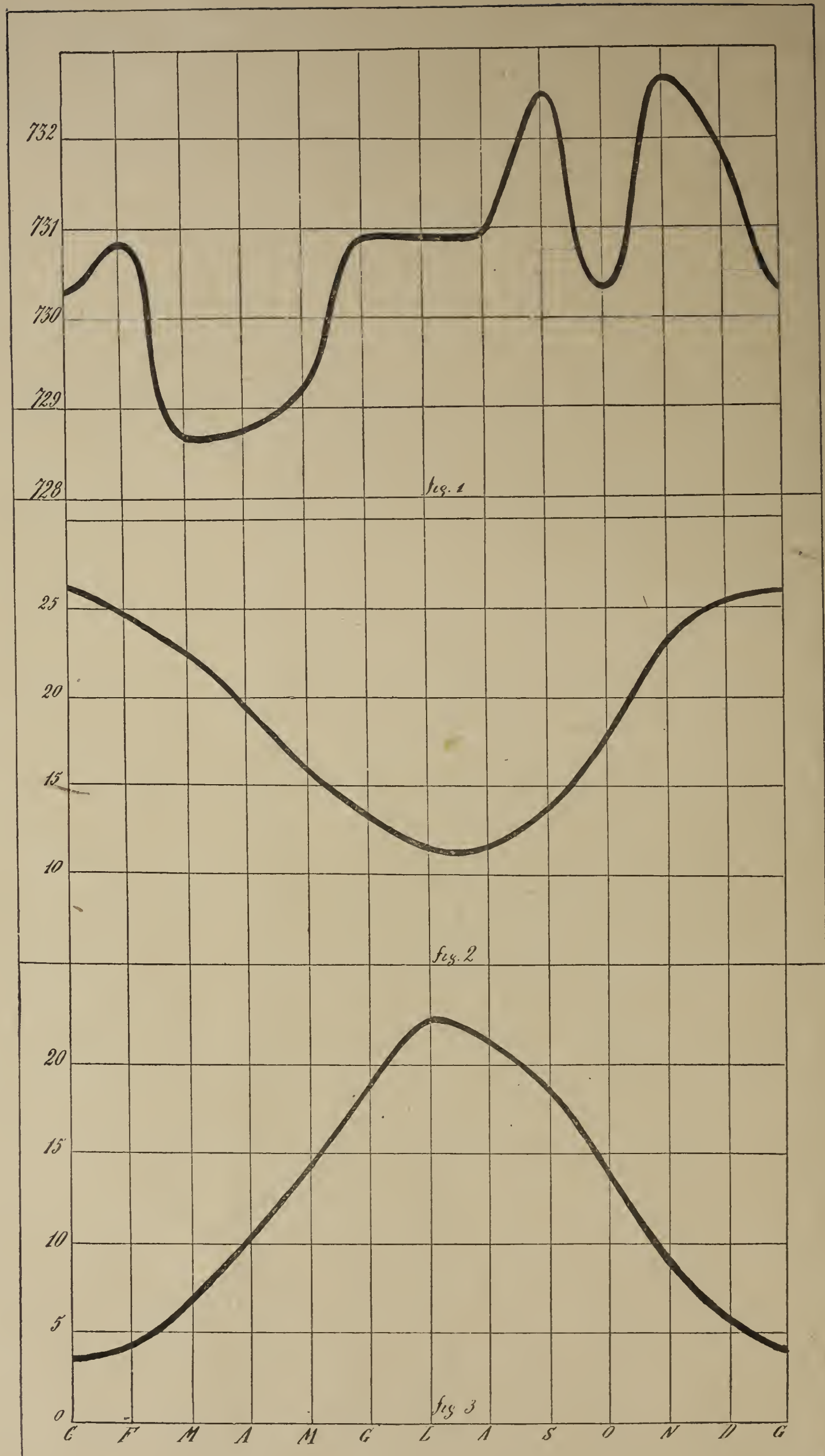
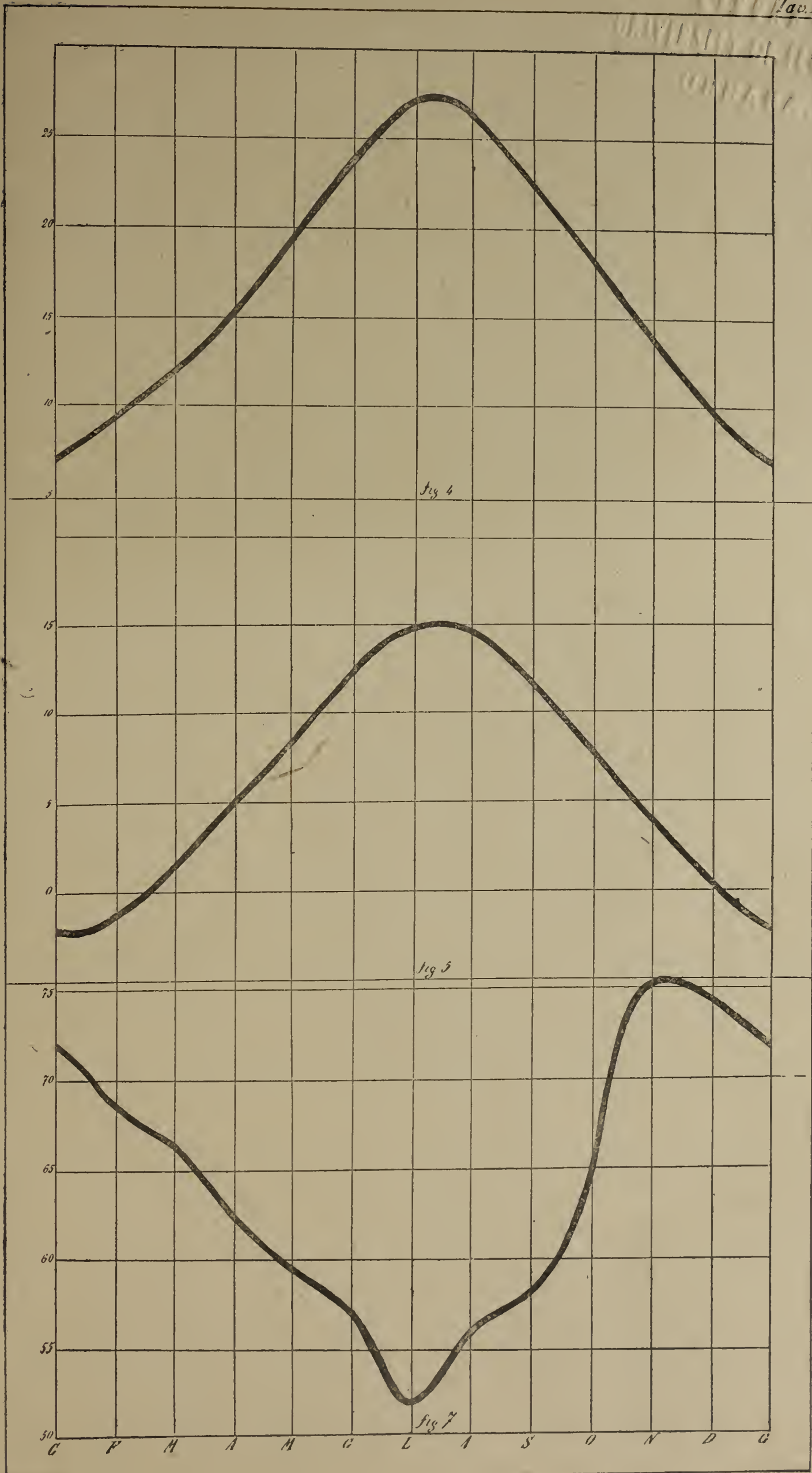


PLATE II
UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



Tav. III

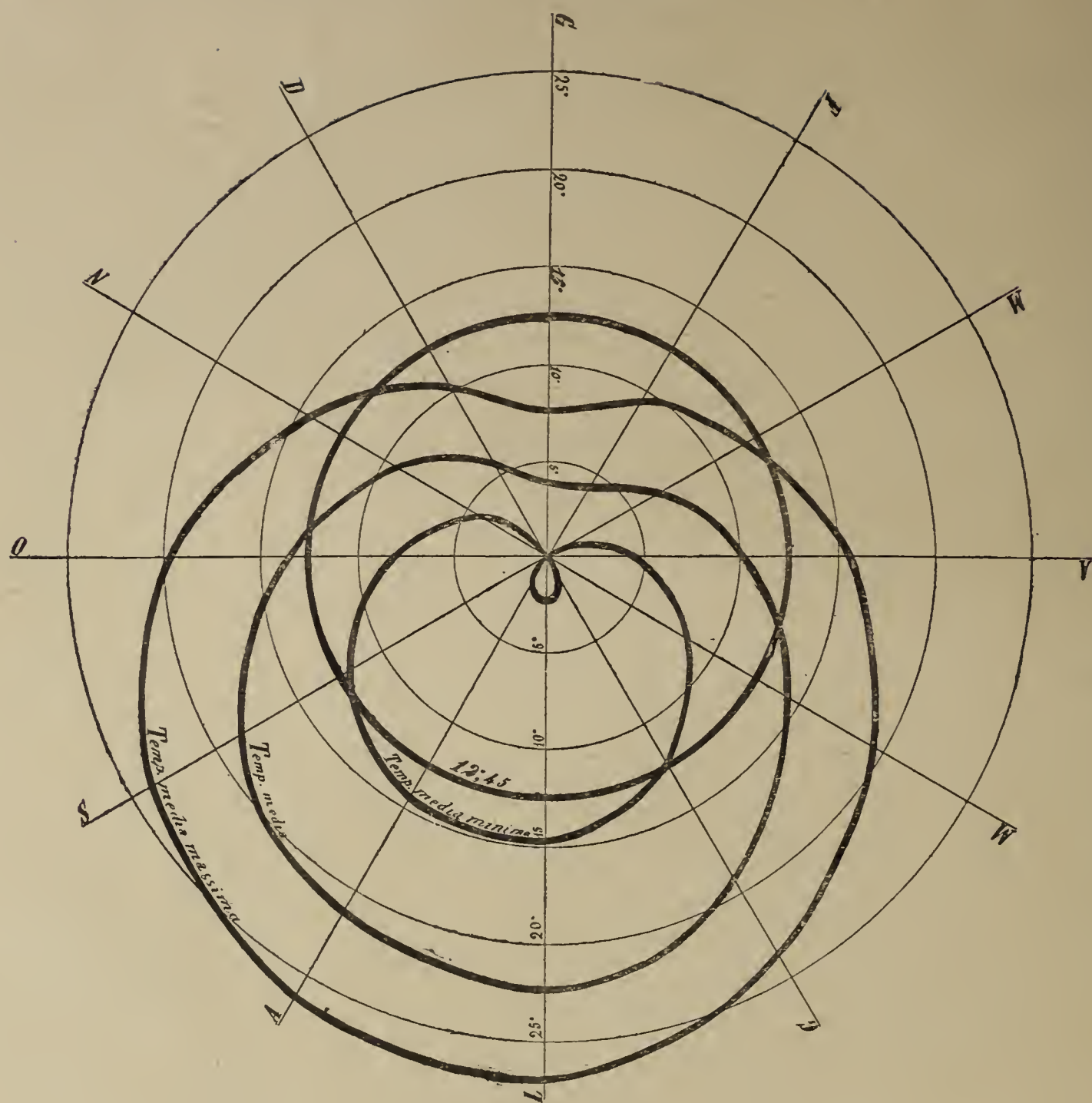
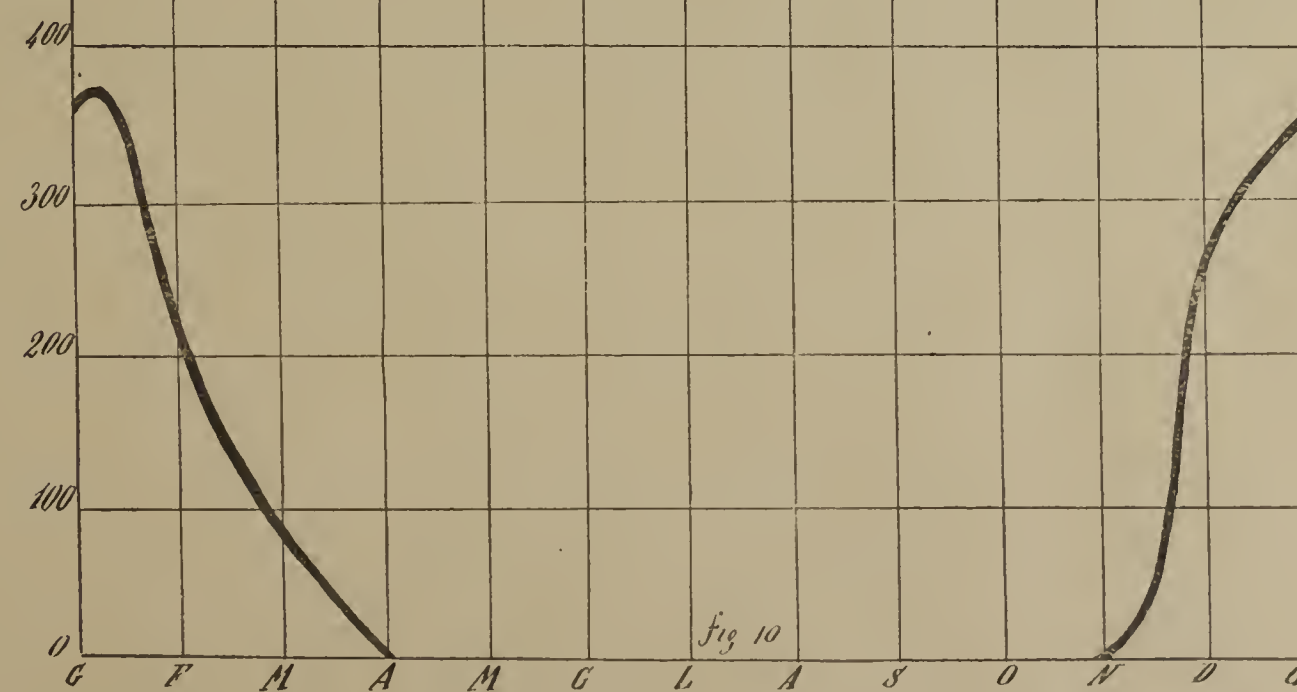
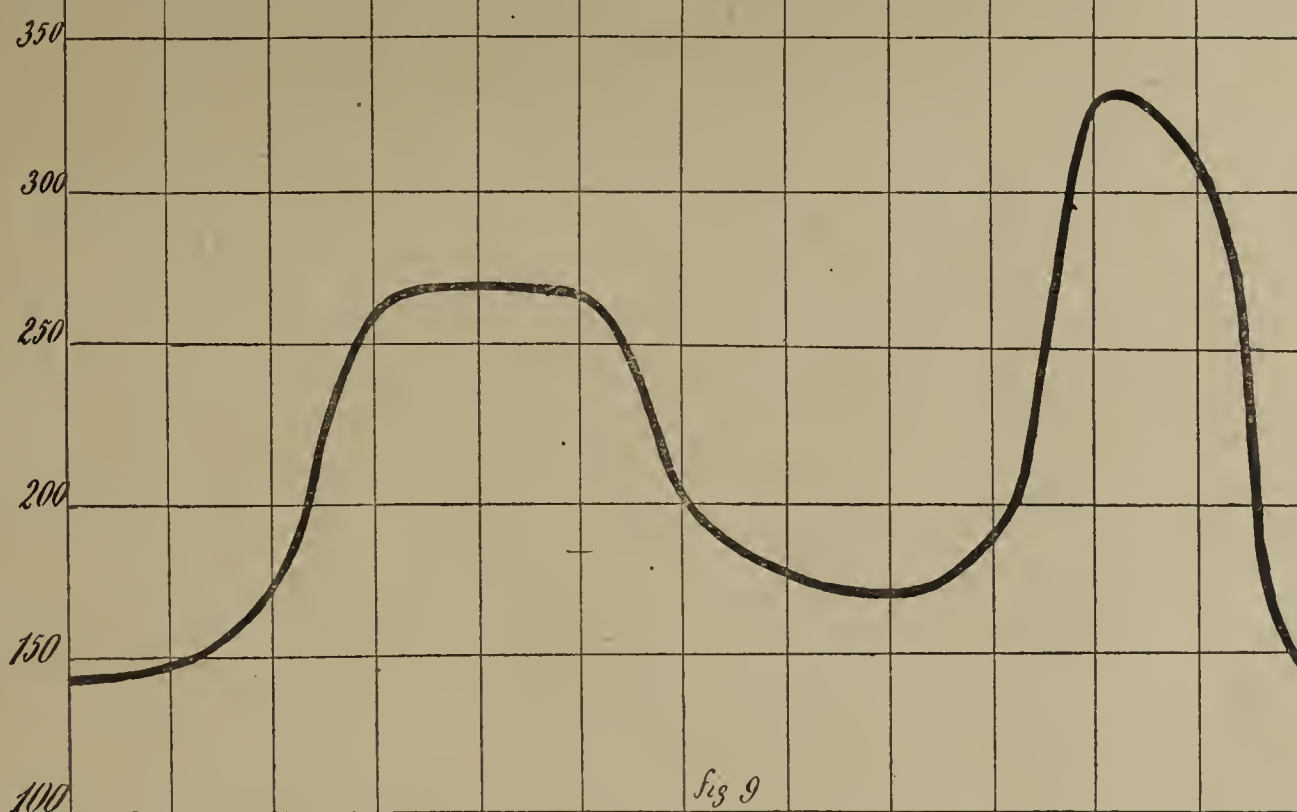
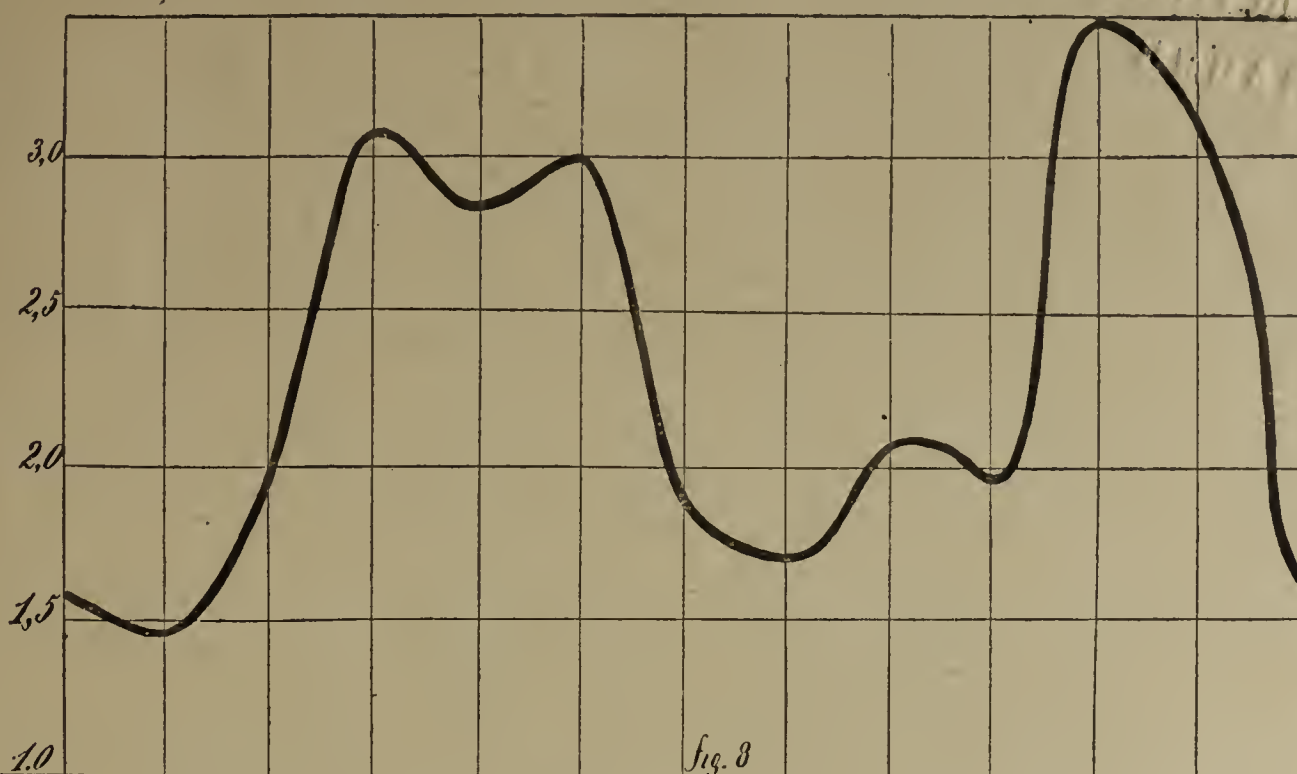


fig. 6



CARLO ALBERA

Contributi allo studio del "Clima di Firenze",

(Continuazione vedi N. 73-74-78-86)

APPENDICE AL CAPO III.

Confronto di curve annue della temperatura a Firenze in epoche diverse — Andamento dei medi valori annuali.

Nell'intento di ricercare le possibili variazioni della temperatura da un anno all'altro a Firenze, ho tentato di utilizzare tutte le osservazioni, così antiche come moderne quali si trovano in quei registri arrivati fino a noi. Perciò, in primo luogo, ho estratto dalle pubblicazioni del Museo (1) i risultati delle più antiche osservazioni che si conoscano, eseguite dagli accademici del Cimento nel periodo 1654-1670. Questo lavoro mi è stato facilitato da quello già compiuto su quegli stessi dati dal Prof. Meucci nel 1873 (2). Egli sin d'allora s'era incaricato di confrontare e di ridurre i dati del termometro antico cinquantigrado, detto « fiorentino » a quello centigrado presente, servendosi di tutti i confronti già fatti prima dal Prof. Libri nel 1840 e da altri. Le osservazioni erano fatte, in Firenze, nel monastero degli Angeli per mezzo di due termometri « fiorentini » uno a tramontana e l'altro a mezzodì: ma delle due serie di osservazioni solo la prima (3) è stata discussa come la più atta a dare veramente la temperatura

(1) Archivio Meteorol. centrale italiano nell'I. e R. Museo di Fisica e St. Nat. Prima pubblicazione, Firenze 1858.

(2) F. MEUCCI. — « Le prime osservazioni meteorologiche » Studi sul Clima di Firenze nella seconda metà del secolo XVII. Firenze 1873.

(3) Vedi Archiv. op. cit. « Gradus aquae versus Boream » Term. Cim. 50°.

dell'aria di quel tempo. Tutto il discorso tenuto dal Meucci nel suddetto lavoro fa vedere molto approssimativamente che i risultati, tal quale li troviamo da lui ridotti, non possono essere esatti che entro un limite di due gradi (!) in media. Egli accenna infatti che i $13^{\circ} \frac{1}{2}$, d'allora corrispondono sempre, all'incirca, allo zero del centigrado; ed i 43° ai 44° del centigrado; ma si ha poi una differenza massima nella scala di interpolazione ai 34° del « Fiorentino » perchè mentre la proporzione dovrebbe dare i 31° circa, il paragone con antichi campioni dà circa 33° . Siccome il confronto è caduto sopra antichi tubi di vetro (più di due secoli dopo la loro costruzione) i quali certamente hanno potuto subire variazioni di calibro, se pure erano stati perfettamente calibrati in origine, così queste osservazioni non si possono certamente paragonare alle moderne se non forse entro i limiti già detti. Io le ho tuttavia riportate, in medie decadiche nella Tabella XXI, dopo di averle sottoposte ad un'altra correzione, perchè in generale le osservazioni mancavano sempre, dalle ore 22 alle ore 3 del mattino. Per supplire a queste, che intanto dovevano abbassare le medie, sono ricorso ai valori normali già trovati e ne ho dedotta una scala di interpolazione, mediante la quale i numeri presentati dal Meucci sono invece ridotti a quelli della Tabella XXI suddetta.

In secondo luogo ho, per il secolo XVIII, tenuto conto delle osservazioni fatte dal S.^r Luca Martini in casa sua, dal 1756 al 1765, con Termometri ottantigradi, di cui ho ricavato le medie di decade in decade. Questi valori sono stati prima perequati di 3 in 3, perchè presentavano qualche irregolarità e ridotti poi alla scala centigrada senz'altro. Naturalmente lo strumento adoperato, perchè non rimasto, non si è potuto controllare, ma la scrupolosità e l'accuratezza usata in tutto il lavoro dal Martini, possono far fede che i suoi valori sono attendibilissimi (1). Nessuna correzione si è fatta per la notte, giacchè egli aveva la cura di fare anche un'osservazione a

(1) Le osservazioni del Dott. Luca Martini sono pubblicate in: « Alimurgia » del Dott. Giov. Targioni-Tozzetti — Firenze 1767.

mezzanotte. Del resto i risultati che si deducono sono molto simili agli odierni.

TABELLA XXI.

Decadi	1654-1670 Osservazioni Acc. Cimento	1756-1765 Osservazioni di Luca Martini	1875-1900 Osservatorio Ximeniano	1850-1900 Osservatorio R. Museo
0	6.22	7.27	5.22	5.04
1	5.87	6.66	5.17	5.25
2	6.64	6.20	5.43	5.78
3	7.16	6.54	5.96	6.42
4	7.84	7.16	6.71	7.16
5	9.04	7.79	7.62	7.97
6	10.34	8.21	8.67	8.98
7	11.74	8.95	9.78	10.08
8	13.19	10.12	10.94	11.21
9	14.66	11.55	12.17	12.54
10	16.15	12.82	13.43	13.88
11	17.66	14.21	14.46	15.21
12	19.19	15.44	16.15	16.68
13	20.75	16.76	17.60	18.08
14	22.29	17.82	19.08	19.43
15	23.78	19.09	20.51	20.79
16	25.15	20.30	21.88	22.10
17	26.08	21.91	23.08	23.28
18	26.78	23.06	24.03	24.24
19	27.66	24.10	24.67	24.84
20	27.33	24.20	24.94	25.08
21	27.09	24.25	24.82	24.92
22	26.47	23.70	24.30	24.32
23	25.22	23.04	23.40	23.41
24	23.64	22.12	22.20	22.30
25	21.82	21.07	20.72	20.57
26	19.73	19.45	19.05	19.48
27	17.82	17.69	17.25	17.84
28	15.80	15.74	15.39	16.06
29	13.86	14.19	13.53	13.54
30	12.04	12.56	11.74	12.09
31	10.38	10.99	10.06	11.18
32	8.93	9.27	8.57	8.40
33	7.71	8.75	7.28	6.91
34	6.77	8.31	6.29	5.87
35	6.36	7.85	5.59	5.22

Infine ho creduto non inutile di estendere il confronto delle curve annue alla serie dei dati raccolti dall'Osservatorio Ximeniano, anche perchè il confronto con le località fosse pure dato dei valori annuali almeno per due stazioni. Dalle medie decadiche del periodo 1876-1900 ho ottenuta la formola:

$$\begin{aligned} T_m. = & 14,67 - 9,58 \cos z - 0,98 \sin z \\ & + 0,25 \cos 2z + 0,82 \sin 2z \\ & - 0,17 \cos 3z - 0,01 \sin 3z \end{aligned}$$

e la Tabella XXI, nella 3^a colonna, contiene i valori che si sono dedotti dalla formola per le singole decadi. L'ispezione delle colonne 2^a, 3^a, 4^a e dei medî valori che se ne deducano (1) è molto soddisfacente, e non è necessario tener conto dell'approssimazione a meno di 2° della 1^a colonna che contiene le osservazioni degli accademici del Cimento, per poter credere sicuramente che in due secoli almeno non si abbia indizio di variazioni sensibili di temperatura a Firenze.

Alla ricerca di possibili variazioni ben definite nella serie dei medî valori annuali, io non ho creduto di dover dare molta importanza. Prima di tutto la serie di 60 anni non è sufficientemente lunga, se si guarda ai meschini risultati ottenuti finora da altri studiosi sopra altre serie ben più lunghe; perchè sebbene le condizioni della temperatura dell'aria possano da un anno all'altro mutare sensibilmente e scostarsi assai dall'andamento normale, nulla si può dire sin'ora se tali variazioni debbano ascriversi a cause cosmiche. D'altra parte mentre sarebbe poco difficile, con un po' di buona volontà, riscontrare in una serie di dati, anche più breve, uno almeno dei tanti

(1) Osservazioni degli Accad.^{ci} del Cimento. 1854-1670 Media 16,37
 » del Dott. Luca Martini 1756-1765 » 14,73
 » dell'Osserv. Ximeniano 1876-1900 » 14,67
 » » del R. Museo 1850-1900 » 14,76

periodi (1) ai quali si sono volute legare le variazioni annuali dei fenomeni dell'aria, se si osservano senza preconcelto i valori delle tabelle XXII e XXIII non si può seriamente asse-

TABELLA XXII.

Anno	Temperatura media	Valori perequati	Giorni di gelo	Anno	Temperatura media	Valori perequati	Giorni di gelo	Anno	Temperatura media	Valori perequati	Giorni di gelo
1843	13,8	14,0	22	1863	15,6	15,1	22	1883	13,5	14,0	26
4	14,0	14,5	24	4	14,2	15,1	40	4	13,6	14,0	31
5	14,3	14,5	13	5	14,9	15,0	51	5	14,4	13,8	20
6	16,2	15,2	13	6	15,0	14,9	22	6	14,1	13,9	22
7	14,4	14,9	16	7	15,1	15,0	30	7	13,5	13,9	32
8	14,9	14,9	15	8	15,2	14,9	29	8	14,0	13,7	38
9	14,9	14,4	26	9	14,8	14,7	22	9	13,4	13,7	44
50	13,9	14,5	31	70	14,2	14,7	32	90	13,7	13,8	26
1	14,0	14,4	35	1	14,0	14,8	38	1	13,7	13,9	45
2	15,0	14,3	9	2	15,3	14,7	8	2	14,2	14,0	28
3	14,4	14,2	11	3	15,5	14,8	13	3	14,3	14,0	31
4	14,2	14,7	26	4	14,5	15,0	40	4	14,0	14,0	31
5	14,3	14,3	30	5	14,5	14,8	31	5	14,0	14,1	40
6	14,5	14,2	23	6	15,0	14,6	17	6	13,5	14,2	34
7	14,3	14,3	38	7	14,6	14,5	21	7	11,6	14,3	16
8	13,9	14,5	60	8	14,6	14,5	38	8	14,9	14,5	18
9	14,6	14,4	42	9	14,0	14,3	30	9	14,5	14,5	22
60	14,0	14,6	36	80	14,3	14,3	33	1900	14,8	14,4	13
1	15,1	15,0	21	1	14,1	14,1	25	1	13,8	14,2	50
2	15,6	15,0	33	2	14,6	14,0	34	2	14,1	14,1	28

rire nulla in proposito. Infatti nè le serie dei valori estremi, nè quella basata sul criterio più largo dei « giorni di gelo » nè la stessa colonna dei valori medî annui perequati di 5 in 5

(1) Cito i più noti tra i detti periodi :

- 1° Periodo triennale.
- 2° » olimpico (4 anni)
- 3° » lustrale (5 »)
- 4° » sabatico (5 » -)
- 5° » agricolo (9 »)
- 6° » delle macchie solari (11 anni)
- 7° » caldaico (18 anni)
- 8° » metonico (19 »)
- 9° » di Brückner (35 anni); V. Klimaschwankungenseit, 1700, Wien, Olmütz 1890.

(Vedi Tabella XXII) con lo scopo di eliminare le diseguglianze più marcate, possono per ora, a mio giudizio permetterci di tracciare la cosiddetta curva delle variazioni secolari intendendo il fenomeno come se dovesse essere periodico. Soltanto rimane evidente un alternarsi di gruppi più o meno grandi di anni più caldi o più freddi.

TABELLA XXIII (1).

Anno	Temperat. ^a massima	Temperatura minima	Anno	Temperat. ^a massima	Temperatura minima	Anno	Temperat. ^a massima	Temperatura minima
1843	33,3 $\frac{6}{7}$	-3,8 $\frac{5}{1}$	1863	37,5 $\frac{15}{8}$	-3,8 $\frac{17}{2}$	1883	37,2 $\frac{17}{7}$	-5,8 $\frac{26}{1}$
4	35,8 $\frac{30}{6}$	-5,5 $\frac{26}{1}$	4	36,3 $\frac{12}{7} \frac{4}{8}$	-7,5 $\frac{17}{1}$	4	36,4 $\frac{6}{9}$	-4,3 $\frac{4}{1}$
5	38,0 $\frac{8}{7}$	-7,4 $\frac{21}{2}$	5	37,5 $\frac{21}{7}$	-5,0 $\frac{11}{1}$	5	37,0 $\frac{21}{7}$	-5,7 $\frac{13}{12}$
6	30,3 $\frac{6}{8}$	-8,8 $\frac{13}{12}$	6	36,5 $\frac{15}{7}$	-2,7 $\frac{21}{10}$	6	36,6 $\frac{22}{7}$	-3,1 $\frac{12}{1}$
7	33,8 $\frac{12}{7} \frac{14}{7}$	-1,9 $\frac{7}{2}$	7	35,5 $\frac{24}{7}$	-4,5 $\frac{27}{11} \frac{26}{12}$	7	38,0 $\frac{22}{7}$	-6,8 $\frac{19}{2}$
8	35,6 $\frac{26}{7}$	-4,1 $\frac{27}{1}$	8	39,5 $\frac{16}{8}$	-4,5 $\frac{12}{1}$	8	35,2 $\frac{24}{6}$	-6,7 $\frac{1}{2}$
9	35,6 $\frac{28}{6}$	-12,5 $\frac{3}{12}$	9	38,5 $\frac{10}{7}$	-8,3 $\frac{26}{1}$	9	35,5 $\frac{12}{7}$	-4,0 $\frac{8}{1}$
50	32,8 $\frac{17}{7} \frac{12}{8}$	-6,9 $\frac{2}{1}$	70	37,5 $\frac{8}{7}$	-7,5 $\frac{28}{1}$	90	36,1 $\frac{20}{8}$	-3,1 $\frac{6}{3}$
1	34,8 $\frac{22}{7}$	-6,0 $\frac{30}{12}$	1	36,2 $\frac{21}{7}$	-11,0 $\frac{9}{12}$	1	34,2 $\frac{6}{6}$	-9,4 $\frac{24}{1}$
2	35,0 $\frac{17}{7}$	-4,1 $\frac{1}{1}$	2	35,5 $\frac{31}{7}$	-6,0 $\frac{12}{1}$	2	37,9 $\frac{18}{8}$	-4,4 $\frac{7}{12}$
3	35,8 $\frac{1}{8}$	-6,3 $\frac{31}{12}$	3	38,0 $\frac{1}{8}$	-3,5 $\frac{15}{2} \frac{12}{12}$	3	35,5 $\frac{19}{8}$	-8,3 $\frac{14}{1}$
4	34,5 $\frac{21}{7}$	-6,6 $\frac{1}{12}$	4	38,3 $\frac{5}{7} \frac{7}{7}$	-7,5 $\frac{1}{1}$	4	36,8 $\frac{25}{7} \frac{26}{8}$	-5,8 $\frac{1}{1}$
5	36,3 $\frac{2}{8}$	-7,9 $\frac{21}{12}$	5	36,7 $\frac{17}{8}$	-4,5 $\frac{16}{2}$	5	35,2 $\frac{2}{7}$	-6,7 $\frac{3}{1}$
6	37,5 $\frac{12}{8}$	-5,5 $\frac{3}{12}$	6	36,5 $\frac{6}{8}$	-7,3 $\frac{6}{1}$	6	35,4 $\frac{13}{7}$	-4,2 $\frac{31}{1}$
7	36,3 $\frac{4}{8}$	-3,8 $\frac{9}{23} \frac{31}{12}$	7	36,3 $\frac{21}{7}$	-5,3 $\frac{3}{3}$	7	39,3 $\frac{3}{7}$	-3,5 $\frac{27}{12}$
8	35,9 $\frac{20}{6}$	-7,5 $\frac{31}{1}$	8	36,0 $\frac{3}{8}$	-4,5 $\frac{21}{1}$	8	36,6 $\frac{22}{8}$	-4,0 $\frac{26}{12}$
9	38,5 $\frac{23}{7}$	-6,0 $\frac{15}{1}$	9	38,3 $\frac{17}{7}$	-7,0 $\frac{12}{12}$	9	34,7 $\frac{23}{7}$	-4,3 $\frac{11}{12}$
60	35,0 $\frac{16}{8}$	-5,8 $\frac{9}{11}$	80	36,5 $\frac{19}{7}$	-9,5 $\frac{22}{1}$	1900	36,2 $\frac{28}{7}$	-1,8 $\frac{16}{1}$
1	39,3 $\frac{11}{8} \frac{12}{8}$	-4,3 $\frac{20}{12}$	1	39,5 $\frac{8}{7}$	-4,2 $\frac{17}{1}$	01	34,9 $\frac{31}{7}$	-7,0 $\frac{14}{2} \frac{17}{2}$
2	35,0 $\frac{15}{7} \frac{21}{7}$	-5,0 $\frac{2}{1} \frac{12}{2}$	2	35,2 $\frac{13}{7}$	-5,0 $\frac{5}{2}$	02	34,7 $\frac{27}{7}$	-4,2 $\frac{15}{12}$

Temperatura massima assoluta 39,5 16 Agosto 1868, 19 Luglio 1881

" minima " -12,5 30 Dicem. 1849.

(Continua)

(1) Nelle frazioni della seguente tabella il numero indica il giorno ed il den. il mese in cui si sono verificati i valori corrispondenti.

Su certe relazioni fra due teorie fondamentali.

Esamineremo in quanto segue alcune delle più dirette relazioni fra noti teoremi della *Teoria dei numeri* e certi teoremi che si dimostrano nella *Teoria dei Gruppi di operazioni*.

Indicheremo sempre con p un numero primo qualunque, ma diverso dal 2, e colle notazioni $\pi(m)$, $\pi(r_m)$ ecc., rispettivamente i prodotti $(1 \cdot 2 \cdot 3 \dots m)$, $r_1 \cdot r_2 \cdot r_3 \dots r_m$, ecc.

1. — È ben noto che se x è un numero intero arbitrario, minore di p , gli elementi della serie

$$x, 2x, 3x, \dots, (p-1)x$$

presi rispetto al modulo p riproducono, non tenendo conto dell'ordine, i numeri della serie

$$1, 2, 3, \dots, p-1,$$

giacchè se ax è un elemento della prima serie, essendo $a < p$, $x < p$, il numero ax è primo con p per cui è

$$ax \equiv r_a, \pmod{p}, \quad 1 \leq r_a \leq p-1;$$

che se poi è bx un nuovo elemento della prima serie, è ancora

$$bx \equiv r_b, \pmod{p}, \quad 1 \leq r_b \leq p-1.$$

Ma se r_a ed r_b fossero differenti, sarebbe

$$(a-b)x \equiv 0, \pmod{p},$$

ciò che è impossibile: quindi gli elementi delle due serie, a meno dell'ordine, coincidono.

Moltiplichiamo ora membro a membro le congruenze del sistema

$$\lambda x \equiv r_\lambda, \pmod{p}, \quad (\lambda = 1, 2, \dots, p-1):$$

otteniamo,

$$\pi(p-1) \cdot x^{p-1} \equiv \pi(r_{p-1}) \pmod{p};$$

ma siccome è evidentemente

$$\pi(p-1) = \pi(r_{p-1}),$$

ed il prodotto al primo membro rappresenta un numero che è primo con p , così ne deduciamo (teorema di Fermat)

$$(a) \quad x^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$$

Formiamo dopo ciò la serie delle successive potenze di x ,

$$(b) \quad x, x^2, x^3, \dots, x^u, \dots, x^v:$$

poichè la relazione (a) ci dice che esistono potenze di x congrue all'unità rispetto al modulo p , sia s il primo esponente pel quale la congruenza

$$(c) \quad x^s \equiv 1 \pmod{p}$$

è soddisfatta. Tutte le potenze di x che precedono x^s danno rispetto al modulo p residui differenti. Siano x^u e x^v due di esse ($v > u$): è,

$$x^v \equiv r_v \pmod{p}, \quad x^u \equiv r_u \pmod{p}, \quad (r_v < r_u < p)$$

e qualora fosse $r_v = r_u$, ne dovremmo concludere

$$x^u (x^{v-u} - 1) \equiv 0 \pmod{p},$$

ciò che è impossibile essendo x^u un numero primo con p , ed essendo $v - u < s$.

I numeri della serie (b) presi rispetto al modulo p si ri-

producono periodicamente, giacchè dalle due relazioni

$$x^s \equiv 1 \pmod{p}, \quad x^v \equiv r_v \pmod{p}$$

si deduce $x^{s+v} \equiv r_v \pmod{p}$.

Evidentemente le sole potenze di x che ammettono l'unità per residuo sono quelle che hanno per esponente un multiplo di s , e per la (a) è $p - 1 = n.s$, essendo n un numero intero qualunque. Si suol dire che il numero x appartiene (*) all'esponente s rispetto al modulo p , cioè che s è il minore esponente diverso dallo zero pel quale la congruenza (c) è soddisfatta (**).

2. — Il numero ρ , divisore di $p - 1$, appartenga all'esponente q : gli altri numeri che appartengono a questo stesso esponente sono le radici della congruenza

$$x^q \equiv 1 \pmod{p}$$

ed il numero di esse non può esser maggiore (***) di q ; ma siccome ρ appartiene (****) all'esponente q , tali radici sono i numeri $1, \rho, \rho^2, \rho^3, \dots, \rho^{q-1}$, tutti incongrui fra loro rispetto al modulo p . — Per determinare a quale esponente appartiene una qualunque radice ρ^r , chiamiamo μ il più piccolo numero pel quale la relazione

$$(\rho^r)^\mu = \rho^{r\mu} \equiv 1 \pmod{p}$$

è soddisfatta: è allora

$$r\mu \equiv 0 \pmod{p},$$

(*) Cfr. la mia nota « Sugli automorfismi di certi gruppi di operazioni », — PERIODICO DI MATEMATICA, vol. XXII, pag. 176.

(**) Si suole pur dire che s è il gaussiano di x rispetto al modulo p . Evidentemente il gaussiano d'un numero x rispetto al modulo p è un divisore di $p - 1$.

(***) La congruenza $x^q \equiv 1 \pmod{p}$ non può avere più di q radici. — GAUSS, *Disquis. Arith.* 1801, § 54.

(****) Se ρ appartiene all'esponente q rispetto al modulo p tutte le potenze di ρ i cui esponenti sono primi con q appartengono pur esse all'esponente q .

giacchè per ipotesi ρ appartiene all'esponente q . Se δ è il m.c.d. fra r e q , è $\frac{rq}{\delta}$ il loro m.c.m., per cui è $\rho = q/\delta$, e ρ^r appartiene all'esponente (*) q/δ . Ma perchè appartenga pure all'esponente q è necessario che r e q siano numeri primi fra loro, e siccome ciò è pure sufficiente, così sono $\varphi(q)$ i numeri che appartengono all'esponente q rispetto al modulo p , rappresentando con $\varphi(q)$, indicatore di Gauss, il numero dei numeri minori di q e primi con esso. Se quindi chiamiamo $\psi(q)$ il numero di interi appartenenti al divisore q di $p-1$ rispetto al modulo p , dovrà essere o $\psi(q) = 0$ oppure $\psi(q) = \varphi(q)$. Ma è evidentemente $\sum \psi(q) = p-1$, intendendo esteso il sommatorio a tutti i divisori di $p-1$, e siccome è pure $\sum \varphi(q) = p-1$, così è $\psi(q) = \varphi(q)$. In particolare (**) è $\varphi(p) = p-1$, e siccome dato un elemento x d'ordine m , le sue successive potenze

$$x, \quad x^2, \quad x^3, \dots, \quad x^{m-1}, \quad x^m = 1$$

costituiscono un gruppo ciclico, così possiamo concludere che *la serie dei numeri interi presi rispetto ad un modulo p , i multipli di questo esclusi, forma un gruppo ciclico d'ordine $p-1$* . Se dunque x è, come abbiamo supposto, un numero intero qualunque, $\varphi(x)$ è l'ordine dei $\varphi(x)$ numeri presi rispetto al modulo x , per modo che se con y indichiamo uno di tali numeri, è (generalizzazione di Gauss del teorema di Fermat),

$$y^{\varphi(x)} \equiv 1 \pmod{x},$$

(*) Se un numero ρ appartiene all'esponente q rispetto al modulo p , la potenza ρ^r appartiene ad un esponente uguale al valore del rapporto q/δ , essendo δ il m.c.d. fra r e q .

(**) Così ad esempio, se è $p = 13$ il modulo, basta cercare a quale esponente appartengono i numeri della serie naturale dall'1 al 12; e siccome sono 1, 2, 3, 4, 6, 12 tutti i divisori del 12 così abbiamo che all'esponente 1 appartengono $\varphi(1) = 1$ numeri, cioè l'unità;

»	2	»	$\varphi(2) = 1$	»	»	il 12;
»	3	»	$\varphi(3) = 2$	»	»	3 e 9;
»	4	»	$\varphi(4) = 2$	»	»	5 e 8;
»	6	»	$\varphi(6) = 2$	»	»	4 e 10;
»	12	»	$\varphi(12) = 4$	»	»	2, 6, 7, e 11.

e se è $x = p^n$, si ha,

$$y^{p^n-1} \equiv 1 \pmod{p^n}.$$

Quando y appartiene all'esponente r rispetto al modulo p^n , siccome allora è $\varphi(p^n) = p^{n-1}(p-1)$, abbiamo pure $\varphi(p^n) \equiv 0 \pmod{r}$. — Anche qui può esser ripetuto il ragionamento fatto per determinare quanti numeri appartengono ad un dato esponente rispetto ad un certo modulo: i numeri che rispetto al modulo p^n appartengono all'esponente r sono le radici della congruenza $y^r \equiv 1 \pmod{p^n}$, cioè i numeri $1, \rho, \rho^2, \dots, \rho^{r-1}$, fra loro incongrui rispetto al modulo p^n . Perchè una di queste radici, ρ^s ad esempio, appartenga all'esponente r è necessario e sufficiente che s sia primo con r , per cui il numero $\psi(r)$ di numeri che appartengono all'esponente r è o zero o $\varphi(r)$. Ma d'altra parte è $\sum \psi(r) = \varphi(p^n)$; e siccome è $\sum \varphi(r) = \varphi(p^n)$, il sommatorio intendendosi esteso a tutti i divisori r di $\varphi(p^n)$, così è pure $\psi(r) = \varphi(r)$. Ne deduciamo che *il gruppo Ω dei $\varphi(p^n)$ numeri interi minori di p^n e primi con questo è un gruppo ciclico.*

Da quanto precede possiamo facilmente dedurre qual'è l'esponente al quale un numero appartiene quando è $p = 2$: basta ricordare che l'ordine del gruppo I degli automorfismi d'un gruppo ciclico G d'ordine p^n , essendo p un numero primo qualunque, è d'ordine $\varphi(p^n)$, giacchè I si può rappresentare quale gruppo regolare di sostituzioni i cui elementi corrispondono alle operazioni di G dell'ordine il più elevato; che quindi l'ordine di I è 2^{n-1} se è $p = 2$, ed in esso è contenuto un sottogruppo ciclico d'ordine 2^{n-m} , ($m > 1$), costituito di tutte le sue operazioni che trasformano in sè stessa un'operazione d'ordine 2^m di G. Ora, siccome per $p = 2$ il gruppo I contiene, com'è noto, un sottogruppo ciclico d'ordine 2^{n-2} ed un'operazione del secondo ordine che trasforma ogni operazione di G nell'inversa, e siccome nel sottogruppo d'ordine 2^{n-2} ogni operazione d'ordine 2^m è permutabile colle operazioni d'ordine 2^{n-u} di G ma non con quelle d'ordine 2^{n-u+1} , ne segue che l'esponente in parola è rappresentato dall'ordine della corrispondente operazione di I. Quindi rispetto al modulo 2^n ap-

partengono all'esponente 2^u , ($u > 1$) tutti quei numeri che hanno la forma $\pm (m \cdot 2^{n-u} + 1)$, essendo m uno qualunque dei $\varphi(2^u)$ numeri minori di 2^u e primi con questo. — La reciproca è vera. — Ne avviene che apparterranno all'esponente 2^{n-2} tutti quei numeri y che soddisfano all'una o all'altra delle congruenze

$$y \equiv 3 \pmod{8}, \quad y \equiv 5 \pmod{8}$$

3. — Si dimostra nella Teoria dei numeri che se g è un intero qualunque ed è $g = x_1 x_2$, essendo x_1 e x_2 numeri primi fra loro, è

$$\varphi(g) = \varphi(x_1) \cdot \varphi(x_2),$$

e che in generale se x_1, x_2, \dots, x_n sono numeri interi che non hanno nessun divisore in comune, è

$$(d) \quad \varphi(g) = \pi [\varphi(x_\lambda)], \quad (\lambda = 1, 2, \dots, n).$$

Il numero $g = x_1 x_2$ sia ordine del gruppo ciclico G : è noto che questo gruppo è prodotto diretto dei due sottogruppi i di cui ordini sono x_1 e x_2 rispettivamente. Se noi moltiplichiamo un'operazione d'ordine x_1 del primo di questi sottogruppi per una delle operazioni d'ordine x_2 del secondo otteniamo tutte le operazioni d'ordine $x_1 x_2$, per cui il numero di operazioni d'ordine il più elevato in G è rappresentato dal prodotto dei numeri che esprimono quante sono le operazioni d'ordini i più elevati nei due sottogruppi, cioè dal prodotto dei due indicatori $\varphi(x_1)$ e $\varphi(x_2)$. E così,

$$(d') \quad \varphi(x_1) \cdot \varphi(x_2) = \varphi(x_1 x_2) = \varphi(g).$$

Per estensione, se l'ordine di G è $g = \pi(x_\lambda)$, il gruppo G è il prodotto diretto dei sottogruppi i di cui ordini sono $x_1, x_2, \dots, x_\lambda$ rispettivamente, ed il numero di operazioni d'ordine il più elevato in esso è espresso dal prodotto dei numeri che rappresentano il numero di operazioni d'ordine più alto nei diversi sottogruppi, per cui è

$$\pi [\varphi(x_\lambda)] = \varphi[\pi(x_\lambda)] = \varphi(g).$$

Analogamente, se è $g = p^n$, tutti i sottogruppi di G sono contenuti nel sottogruppo d'ordine p^{n-1} , per cui è

$$\varphi(p^n) = p^n - p^{n-1} = p^n \left(1 - \frac{1}{p}\right);$$

e se è $g = p_1^{n_1} p_2^{n_2}$, i due fattori essendo numeri primi differenti, è

$$\begin{aligned} \varphi(g) &= \varphi(p_1^{n_1} p_2^{n_2}) = \varphi(p_1^{n_1}) \varphi(p_2^{n_2}) \\ &= p_1^{n_1} \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \cdot p_2^{n_2} \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \\ &= p_1^{n_1} p_2^{n_2} \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right), \end{aligned}$$

ed in generale, se è $g = \pi(p_\lambda^{n_\lambda})$, è

$$\varphi(g) = \pi[\varphi(p_\lambda^{n_\lambda})],$$

ossia,
$$\varphi(g) = \pi(p_\lambda^{n_\lambda}) \cdot \pi\left(1 - \frac{1}{p_\lambda}\right)$$

(d'')
$$= g \cdot \pi\left(1 - \frac{1}{p_\lambda}\right).$$

Siano ora

$$1, d_1, d_2, \dots, d_m, g$$

tutti i divisori del numero g , ordine del gruppo G , e sia S un generatore di questo: le varie potenze n di esso ($n = 1, 2, \dots, g$), contengono come si sa d_1 operazioni che hanno per ordini dei numeri che dividono d_1 e che formano l'unico sottogruppo ciclico d'ordine d_1 di G . In G sono così $\varphi(d_1)$ operazioni d'ordine d_1 . Per analogo motivo sono in G solamente $\varphi(d_2)$ operazioni d'ordine d_2 che costituiscono il suo unico sottogruppo ciclico d'ordine d_2 , ecc. Così dunque la somma

$$\varphi(1) + \varphi(d_1) + \varphi(d_2) + \dots + \varphi(d_m) + \varphi(g)$$

rappresenta la totalità delle operazioni dei vari possibili ordini

contenute nel gruppo G : ma il valore di questa somma (*) (teorema di Gauss), è g , dunque, *il numero che rappresenta la totalità delle operazioni dei vari possibili ordini nel gruppo G coincide col numero che rappresenta la somma degli indicatori di tutti i divisori del numero g , ordine del gruppo, cioè coincide coll'ordine stesso del gruppo.* — Se ad esempio è $g = 15$, poichè 1, 3, 5 e 15 sono tutti i divisori di 15, nel gruppo G sono $\varphi(1) = 1$ operazioni del primo ordine, $\varphi(3) = 2$ operazioni del terzo, $\varphi(5) = 4$ operazioni del quinto e $\varphi(15) = 8$ operazioni del quindicesimo ordine, e dunque il numero totale delle operazioni dei vari possibili ordini in G è

$$\varphi(1) + \varphi(3) + \varphi(5) + \varphi(15) = 1 + 2 + 4 + 8 = 15,$$

e coincide coll'ordine di G .

4. — Chiamando $\varphi_u(g)$, o indicatore d'ordine u , il numero delle disposizioni con ripetizione di u numeri ciascuno, tutti non superiori a g e tali che questi u numeri siano primi con g , il ragionamento già fatto può facilmente essere esteso al caso nel quale è $g = p$, o $g = p^n$, od anche $g = \pi(p_\lambda^{n_\lambda})$. Nel primo caso è

$$\varphi_u(p) = p^u - 1 = p^u \left(1 - \frac{1}{p}\right);$$

nel secondo è

$$\varphi_u(p^n) = p^{(n-1)u} (p^u - 1),$$

ed infine nel terzo è

$$\varphi_u(g) = \pi[\varphi_u(p_\lambda^{n_\lambda})] = g^u \pi\left(1 - \frac{1}{p_\lambda^{n_\lambda u}}\right).$$

Sia infatti u il numero dei generatori indipendenti

$$S_1, S_2, \dots, S_u$$

(*) Cfr. ad esempio, P. GAZZANIGA, *Gli elementi della teoria dei numeri*, Padova, 1903, pag. 25, n.º 55.

del gruppo abeliano G d'ordine g . Ogni operazione S di G può venir rappresentata sotto la forma

$$S = \pi (S_\lambda^{n_\lambda}) \quad , \quad (n_\lambda = 1, 2, \dots, g),$$

e sempre che i numeri n_λ saranno primi col numero g , sarà g l'ordine di S . — Reciprocamente, se g è ordine dell'operazione S , i numeri n_λ e g sono primi fra loro. Il numero delle operazioni d'ordine g di G corrisponde dunque all'indicatore $\varphi_u(g)$ d'ordine u del numero g .

Quando g non è potenza d'un numero primo, per la (d') possiamo sostituire ad un generatore d'ordine g due generatori indipendenti d'ordini x_1 e x_2 rispettivamente, essendo $x_1 x_2 = g$, ed essendo x_1 e x_2 numeri primi fra loro. Collo scindere ciascuno dei generatori indipendenti di G nel prodotto di due fattori, facciamo di G il prodotto diretto di due sottogruppi aventi g generatori indipendenti d'ordini x_1 e x_2 rispettivamente, ed il numero di operazioni d'ordine il più elevato in G è uguale al numero di operazioni d'ordine il più elevato in quei sottogruppi, ossia è

$$\varphi_u(g) = \varphi_u(x_1) \cdot \varphi_u(x_2).$$

Se è $g = p^n$, il numero di operazioni d'ordine p^n in G è uguale al numero totale p^{nu} delle sue operazioni diminuito del numero $p^{(n-1)u}$ di operazioni i di cui ordini dividono p^{n-1} , ossia è

$$\varphi_u(p^n) = p^{nu} - p^{(n-1)u} = p^{nu} \left(1 - \frac{1}{p^u}\right).$$

Si può seguire un ragionamento pressochè analogo per determinare il valore della funzione $\varphi_u(g)$ quando è $g = \pi (p_\lambda^{n_\lambda})$; in questo caso il gruppo G è il prodotto diretto dei λ sottogruppi $H_1, H_2, \dots, H_\lambda$ i di cui ordini sono $p_1^{n_1 u}, p_2^{n_2 u}, \dots, p_\lambda^{n_\lambda u}$ rispettivamente, e ciascuno di questi sottogruppi possiede u generatori indipendenti i cui ordini sono rispettivamente $p_1^{n_1}, p_2^{n_2}, \dots, p_\lambda^{n_\lambda}$; e siccome essi sono pure generatori indi-

pendenti di G , così in questo gruppo sono λu generatori indipendenti aventi per ordine una potenza di un qualche numero primo. Tali ordini costituiscono il massimo numero d'invarianti di G . -- Un'operazione d'ordine g in G è formata da fattori presi successivamente in H_1 , in H_2 , ..., in H_λ , e tali fattori sono quelli d'ordine il più elevato, cioè ordinatamente d'ordine $p_1^{n_1}$, $p_2^{n_2}$, ..., $p_\lambda^{n_\lambda}$. Ma in H_1 il numero d'operazioni d'ordine $p_1^{n_1}$ è rappresentato dal suo ordine diminuito dell'ordine del gruppo che ha tutti i suoi u invarianti uguali a $p_1^{n_1-1}$; in H_2 il numero di operazioni d'ordine $p_2^{n_2}$ è rappresentato dal suo ordine diminuito dell'ordine del gruppo che ha i suoi u invarianti uguali a $p_2^{n_2-1}$, ecc.; dunque è,

$$\begin{aligned}\varphi_u(g) &= \pi [\varphi_u(p_\lambda^{n_\lambda})] \\ &= \pi (p_\lambda^{(n_\lambda-1)u}) \cdot \pi (p_\lambda^u - 1) \\ &= g^u \pi \left(1 - \frac{1}{p_\lambda^u}\right).\end{aligned}$$

Evidentemente per $u=1$ questa relazione coincide colla (d").

5. — La serie dei $\varphi(g)$ numeri interi primi con g e minori di esso sia

$$(e) \quad S_1, S_2, \dots, S_m:$$

in un automorfismo del gruppo G d'ordine g i $\varphi(g)$ elementi devono reciprocamente corrispondersi. Un generatore S_i deve dunque corrispondere ad una sua potenza, ad S_i^u ad esempio, u e g essendo numeri primi fra di loro. Un automorfismo di G può ottenersi trasformando tutti i suoi elementi mediante uno di essi (*), e poichè quando un elemento trasforma un'operazione del gruppo in una potenza di essa trasforma in quella stessa potenza tutte le rimanenti operazioni del gruppo, così può ottenersi il predetto automorfismo col far corrispon-

(*) FROBENIUS, *Berliner Sitzungsberichte*, 1895, pag. 184.

dere ad ogni singola operazione la sua u -esima potenza. Un automorfismo di G corrisponde dunque ad una sostituzione della forma

$$\Gamma = \left(\begin{smallmatrix} & S_i \\ S_j & \end{smallmatrix} \right) \pmod{g},$$

e per ogni sostituzione Γ si ha un automorfismo di G : il complesso di tali sostituzioni costituisce il gruppo I degli automorfismi di G ed è oloedrico al gruppo $\{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ d'ordine m che ancora indichiamo con Ω . Dunque (*) *il gruppo ciclico Ω costituito dai $\varphi(g)$ numeri interi minori di g e primi con g (Cfr. n. 2) è gruppo degli automorfismi del gruppo G d'ordine g* . Il fattore massimo di m non può naturalmente esser maggiore del fattore massimo di g .

Se è $g = p^n$, essendo p un numero primo qualunque, poichè allora è $\varphi(p^n) = p^{n-1}(p-1)$, il gruppo Ω è d'ordine 2^{n-1} se è $p = 2$, ed è il prodotto diretto di due sottogruppi ciclici d'ordini rispettivi p^{n-1} e $p-1$ se p è diverso dal 2, ed il primo di questi sottogruppi comprende tutte le operazioni di I che trasformano le operazioni di G in potenze i cui esponenti sono numeri congrui all'unità (**) rispetto al modulo p . In altre parole, se rappresentiamo I quale gruppo numerico rispetto al modulo p^n , i numeri che corrispondono al suo sottogruppo d'ordine p^{n-1} sono composti di numeri x_λ , ($x_\lambda < p^n$), tali che

$$x_\lambda \equiv 1, \pmod{p},$$

e se δ è un numero intero diverso dallo zero,

$$x_\lambda^{p^\delta} \equiv 1 \pmod{p^{\delta+1}}.$$

Dunque, ogni numero y che soddisfa alla relazione

$$y \equiv 1 \pmod{p^{\delta+1}}$$

è, rispetto al modulo p^n , potenza p^δ di un qualche altro numero, ritenendo arbitrario il numero n .

(*) G. A. MILLER, *Ann. of Math.* vol. II, pag. 78.

(**) G. A. MILLER, *Bull. Am. Math. Soc.* vol. VIII, pag. 351.

I $\varphi(g)$ elementi della serie (e) formano un gruppo rispetto alla moltiplicazione, se i più piccoli residui positivi ρ rispetto al modulo g si prendono invece dei prodotti stessi, giacchè dalla relazione

$$S_i S_j = ug + r, \quad (g > r > 0),$$

segue che se g ed r ammettessero un comune divisore, un fattore di questo dovrebbe pur essere fattore di S_i o di S_j , per cui questi due numeri non sarebbero più primi con g come si è supposto.

Mettendo ciò in relazione con quanto abbiamo precedentemente detto si viene a stabilire una diretta corrispondenza fra le proprietà del gruppo Ω e la ben nota proposizione che nella Teoria dei numeri porta il nome di teorema di Wilson (*) generalizzato, il quale stabilisce che se con $\pi(S_m)$ s'indica il prodotto dei $\varphi(g)$ numeri della serie (e), si ha

$$\pi(S_m) \equiv -1 \pmod{g}$$

quando g ha una delle forme p^n , $2p^n$, 2^2 , essendo n un numero intero qualunque, ed è

$$\pi(S_m) \equiv +1 \pmod{g}$$

in ogni altro caso. — Ed infatti, l'operazione del secondo ordine del gruppo Ω corrisponde ai numeri $(p^n - 1)$, $(2p^n - 1)$, $(2^2 - 1)$ rispettivamente, i quali sono appunto congrui con -1 . L'operazione identica corrisponde a $+1$. — Di più, se g è un multiplo di p , è

$$\pi(p - 1) \equiv \pm g^{\frac{1}{2}(p-1)} \pmod{p}$$

pigliando per g il segno superiore o quello inferiore a seconda che lo stesso g è un non resto od un resto quadratico di p ; ma siccome pel teorema di Wilson è

$$\pi(p - 1) \equiv -1 \pmod{p},$$

(*) Corrispondenza alla quale ho accennato nel *Periodico di Matematica*, vol. XXII, pag. 179, (nota a piè di pagina).

così è pure

$$(f) \quad g^{\frac{1}{2}(p-1)} \equiv \pm 1 \pmod{p}$$

a seconda che g è resto o non resto quadratico (*) di p .

6. -- Poichè l'operazione di I che corrisponde ad un numero incongruo coll'unità deve trasformare tutte le operazioni di G , una potenza di una tale operazione se è permutabile con un'operazione d'ordine p di G dovrà esser permutabile con tutte le rimanenti operazioni di G , cioè dovrà coincidere coll'identità. Ciò è quanto dire che i numeri y che corrispondono alle operazioni del sottogruppo d'ordine $p-1$ appartengono allo stesso esponente sia rispetto al modulo p che rispetto al modulo p^n ; ossia, che se y è una radice m -esima rispetto al modulo p , lo è pure rispetto al modulo p^n , e siccome I è ciclico, il numero di tali radici deve essere lo stesso rispetto ad entrambi i moduli. — Mostriamo ora, ricorrendo ad alcune note proprietà dei gruppi d'operazioni, che in particolare un residuo quadratico di p è pure residuo quadratico di una potenza qualunque p^n di p , e reciprocamente.

Ad ogni sostituzione del gruppo degli automorfismi del gruppo ciclico G d'ordine $g = p$ può venir associato un numero che, rispetto al modulo p , è congruo coll'esponente della potenza nella quale tale sostituzione trasforma le operazioni di G . Il complesso di tali numeri costituisce un gruppo oloedricamente isomorfo ad I . Se y è uno di tali numeri, la corrispondente sostituzione è positiva o negativa (pari o dispari) a seconda che il carattere quadratico di y rispetto al modulo p , e che è espresso dal simbolo di Legendre

$$\left(\frac{y}{p}\right) \equiv y^{\frac{1}{2}(p-1)} \pmod{p}$$

(*) Nell'ordinaria Teoria dei numeri queste proprietà si deducono per solito dal teorema di Dirichlet.

è $+1$ oppure -1 , cioè (*) a seconda che y è o non è residuo quadratico rispetto al modulo p . Ciò si estende pure al caso nel quale è $g = p^n$: se noi associamo alle sostituzioni del gruppo ciclico d'ordine $\varphi(p^n)$ gli esponenti, *mod.* p^n , delle potenze nelle quali tali sostituzioni trasformano le operazioni del gruppo G , ogni sostituzione è positiva o negativa a seconda che $\left(\frac{y}{p^n}\right)$ è $+1$ oppure -1 . Ora è noto che ogni numero p

diverso dal 2 possiede $\frac{1}{2}(p-1)$ residui quadratici positivi minori di p , per cui, dei numeri naturali minori di p una metà sono residui quadratici di p e l'altra metà non lo sono; e per quanto abbiamo or ora detto, la metà dei primi $\varphi(p^n)$ numeri primi con p sono residui quadratici di p^n . Dunque, ogni residuo quadratico di p lo è pure di p^n , e viceversa. In altre parole i $\varphi(p^n)$ numeri interi minori di p^n e primi con p , disposti in ordine arbitrario e moltiplicati per un numero qualunque y primo con p danno prodotti la cui disposizione rispetto al modulo p^n rappresenta una sostituzione di grado $\varphi(p^n)$, e che è positiva o negativa a seconda che il carattere quadratico di y rispetto al modulo p è $+1$ oppure -1 .

Nella ordinaria teoria dei numeri si dimostra (**) che se p_1 e p_2 sono due numeri primi diversi dal 2 e fra loro differenti è

$$\left(\frac{p_1}{p_2}\right) = \left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot (-1)^{\frac{p_1-1}{2} \cdot \frac{p_2-1}{2}},$$

cioè (legge di reciprocità di Legendre) se dei due numeri p_1

(*) Cfr. ad es. P. L. TCHEBICHEF, *Teoria delle Congruenze*, traduzione italiana di I. Massarini, 1895, pag. 62. Il simbolo $\frac{y}{p} = \pm 1$

corrisponde convenzionalmente alla congruenza $y^{\frac{1}{2}(p-1)} \equiv \pm 1$ (mod. p).

(**) Cfr. P. GAZZANIGA, *Op. cit.* pag. 98; oppure P. L. TCHEBICHEF, *Op. cit.*, pag. 81.

e p_2 uno almeno è della forma $4n + 1$, il numero p_2 è residuo o no di p_1 secondo che p_1 è, o non è residuo di p_2 :

se i due numeri p_1 e p_2 sono della forma $4n + 3$, il p_2 è residuo di p_1 se questo non lo è di p_2 , e p_2 non è residuo di p_1 se p_1 lo è di p_2 .

I due numeri p_1 e p_2 siano i fattori dell'ordine g del gruppo ciclico G , sia cioè $g = p_1^{n_1} p_2^{n_2}$. Se rappresentiamo questo gruppo quale gruppo intransitivo di sostituzioni di grado $p_1^{n_1} + p_2^{n_2}$, il suo gruppo degli automorfismi I è prodotto diretto dei due gruppi ciclici i di cui ordini sono $\varphi(p_1^{n_1})$ e $\varphi(p_2^{n_2})$ rispettivamente e può venir rappresentato quale gruppo intransitivo di sostituzioni contenente due sistemi d'intransitività di gradi $\varphi(p_1^{n_1})$ e $\varphi(p_2^{n_2})$ rispettivamente. Ad ogni elemento di I possiamo intendere associato l'esponente *mod.* $p_1^{n_1} p_2^{n_2}$, della potenza nella quale la sostituzione trasforma le operazioni di G , ed allora la sostituzione che corrisponde al valore

$$y \equiv p_1 + p_2 \pmod{p_1^{n_1} p_2^{n_2}}$$

è positiva, a meno che p_1 e p_2 non siano entrambi della forma $4n + 3$. Evidentemente le sostituzioni positive di I corrispondono ai numeri che, o sono residui quadratici tanto di p_1 che di p_2 , o non lo sono nè dell'uno nè dell'altro: quelle negative corrispondono a numeri che sono residui quadratici o del solo p_1 o del solo p_2 (*).

7. — Le operazioni di secondo ordine del gruppo abeliano G generano, come è noto, un gruppo H d'ordine 2^n nel quale sono n generatori indipendenti del secondo ordine. Sia S uno

(*) Sono sostituzioni negative quelle che corrispondono, ad esempio, ai numeri 2, 3, 5, 6, 7, ..., giacchè,

2 è residuo quadratico di	$p_1 = 8n + (1, 7)$	e non lo è di	$p_2 = 8n + (3, 5),$
3 » »	$p_1 = 12n + (1, 11)$	»	$p_2 = 12n + (5, 7),$
5 » »	$p_1 = 20n + (1, 9, 11, 19)$	»	$p_2 = 20n + (3, 7, 13, 17),$
6 » »	$p_1 = 24n + (1, 5, 7, 23)$	»	$p_2 = 24n + (7, 11, 13),$
7 » »	$p_1 = 28n + (1, 5, 9, 13, 15, 23, 27)$	»	$p_2 = 28n + (3, 11, 17, 19, 25).$

Cfr. P. GAZZANIGA, *Op. cit.*, pag. 97.

di essi: H è allora il prodotto diretto del gruppo $\{1, S\}$ pel sottogruppo formato da tutti i rimanenti generatori indipendenti, e che è d'ordine 2^{n-1} . Così S è fattore di una metà delle operazioni che costituiscono H , e perciò, se è $n > 1$, non deve entrare nel prodotto continuo di tutte le operazioni di H . Se dunque G contiene più di un operazione del secondo ordine, il prodotto continuo di tutte le sue operazioni è l'identità, e se invece ne contiene una sola, è esso stesso il prodotto continuo di tutte le sue operazioni. — Se G è ciclico ed è $g = p^n$, ($n > 1$), il suo gruppo I degli automorfismi è prodotto diretto del gruppo ciclico d'ordine p^{n-1} pel gruppo degli automorfismi del gruppo d'ordine p : quindi il gruppo I del gruppo G d'ordine p^n , e per conseguenza anche di quello d'ordine $2p^n$, non contiene che una sola operazione del secondo ordine. Ma è noto che il gruppo I del gruppo ciclico 2^n contiene tre operazioni del secondo ordine se è $n > 2$: quando contiene una sola operazione del secondo ordine è dunque $n = 2$.

Se è $g = 2^n \pi (p_1^{n_1} p_2^{n_2} \dots)$, il gruppo I di G è il prodotto diretto dei gruppi d'automorfismi dei gruppi ciclici che rispettivamente hanno i numeri $2^n, p_1^{n_1}, p_2^{n_2}, \dots$ per ordini; e poichè l'ordine di ciascuno di tali gruppi d'automorfismi è un numero pari, ad eccezione di quello del gruppo d'ordine 2^n , se è $n > 1$, così I deve contenere più di un'operazione di secondo ordine ad eccezione dei casi nei quali l'ordine è rappresentato da uno dei numeri $2^2, p^n, 2p^n$. Dunque, se il gruppo I del gruppo G dell'ordine predetto ha una sola operazione del secondo ordine, il suo ordine è uno di quei tre numeri.

La reciproca si deduce molto facilmente se si ricorda che la condizione necessaria è sufficiente perchè il gruppo I degli automorfismi d'un gruppo ciclico G d'ordine g sia ciclico è che g possenga radici primitive, e reciprocamente: ora, siccome è noto (*) che rispetto al modulo composto $g = 2^n \pi (p_1^{n_1} p_2^{n_2} \dots)$ non possono esistere radici primitive se non quando g è potenza d'un numero primo diverso dal 2, o il doppio di una siffatta potenza, o il numero 4, così nel caso in parola I è

(*) Cfr. P. GAZZANIGA, *Op. cit.*, pag. 84.

ciclico solo quando g ha uno dei valori 2^2 , p^n , $2p^n$. — Così, se è $g = 2^n$, rispetto al modulo 2^n ogni numero dispari è radice primitiva di 2 se è $n = 1$; il 3 è radice primitiva di 4 se è $n = 2$; ma se è $n \geq 3$, non si hanno radici primitive, cioè G non può essere un gruppo ciclico.

Evidentemente in p sono $\varphi(p-1)$ radici primitive, e ve ne sono

$$\varphi(\varphi(p^n)) = \varphi(p-1) \cdot \varphi(p^{n-1})$$

in p^n . — Se ρ è radice primitiva di p^n o di $2p^n$, anche ρ^n è radice primitiva di p^n o di $2p^n$, sempre che u sia primo con $\varphi(p^n)$: in altre parole se ρ appartiene all'esponente $\varphi(p^n)$ oppure $\varphi(2p^n)$, anche ρ^n appartiene a quello stesso esponente se $\varphi(p^n)$ ed u sono numeri primi fra di loro.

8. — È stato in più modi dimostrato (*) che il gruppo I d'un gruppo ciclico G è sempre abeliano e può venir rappresentato quale gruppo regolare di sostituzioni i di cui elementi corrispondono alle operazioni del più alto ordine di G , e che G contiene un sottogruppo ciclico d'ordine p^{n-1} se p è un numero primo diverso dal 2, e d'ordine 2^{n-2} se è $p = 2$; ma è pur noto che un gruppo abeliano non è sempre gruppo d'automorfismi d'un qualche gruppo ciclico. Un gruppo abeliano che sia gruppo d'automorfismi d'un gruppo ciclico, che cioè possa rappresentarsi come già abbiamo rappresentato il gruppo Ω d'ordine m dei $\varphi(g)$ numeri interi primi con g e minori di questo numero (Cfr. n. 5) appartiene ad una particolare classe di gruppi che soddisfano a date condizioni (**). — Se un tale gruppo è ciclico ed n è un numero intero qualunque, lo zero compreso, il suo ordine g deve essere un numero della forma $p^n(p-1)$; e siccome i due più piccoli numeri pari che non hanno una tale forma sono i numeri 2^3 e $2 \cdot 7$, così sono questi i più piccoli numeri pari che possono rappresentare ordini di gruppi ciclici che non siano gruppi d'automorfismi di altri gruppi. — Se è $g = 2^n \pi(p_1^{n_1} p_2^{n_2} \dots p_k^{n_k})$, i numeri p_i essendo tutti dif-

(*) Si vegga in particolare WEBER, *Lehrbuch der Algebra*, 1899, vol. 2°, pag. 60.

(**) Cfr. G. A. MILLER, *Ann. of Math.*, vol. 2°, pag. 78.

ferenti, allora, giacchè G è il prodotto diretto dei sottogruppi i di cui ordini sono quei fattori di g rispettivamente, e poichè il gruppo I d'un gruppo ciclico il di cui ordine è potenza di un numero p è esso stesso ciclico, così Ω è prodotto diretto (*) dei gruppi ciclici che per ordini hanno $\varphi(p_1^{n_1})$, $\varphi(p_2^{n_2})$, rispettivamente, quando è $n = 0$ oppure $n = 1$, ma a questi gruppi fattori dobbiamo aggiungere un gruppo di secondo ordine ed un gruppo ciclico d'ordine 2^{n-2} quando sia $n > 1$.

Essendo Ω prodotto diretto di gruppi d'ordini pari, m è pari e può quindi essere un numero della forma $2^n \cdot \pi(p_\lambda^{n_\lambda}) \cdot \pi(p_\lambda - 1)$: i più piccoli numeri pari che non possono essere scritti sotto questa forma sono 2.7 e 2.13, per cui (**) questi due numeri rappresentano i più piccoli ordini di gruppi che non possono essere gruppi di automorfismi di nessun gruppo ciclico.

Se m è potenza di un numero primo, tal numero non può essere che il 2 e g deve essere della forma $2^m \cdot \pi(p_\lambda)$, ed i numeri p_λ devono essere della forma $2^{n_\lambda} + 1$, ($n_1 < n_2 < \dots < n_\lambda$). Il gruppo I è allora il prodotto diretto dei gruppi ciclici i di cui ordini sono rispettivamente 2^{n_1} , 2^{n_2} , ...; ma a questi gruppi fattori si devono aggiungere due gruppi ciclici d'ordini 2 e 2^{n-2} rispettivamente se è $n > 1$. I numeri che rappresentano questi ordini rappresentano pure il più piccolo numero possibile di generatori indipendenti pel gruppo numerico Ω , ossia sono gli invarianti del gruppo Ω e sono tutti distinti eccetto che in tre casi: 1^0 , $n_1 = 1$, $n > 1$; 2^0 , $n_1 > 1$, $n_1 = (n - 2) > 1$; 3^0 , $n - 2 = 1$. Il gruppo Ω contiene tre invarianti uguali quando, e solo quando, le eccezioni 1^a e 3^a si verificano contemporaneamente, e contiene due coppie d'invarianti uguali quando si verifica la seconda eccezione.

(*) Cfr. G. A. MILLER, *Bull. Am. Math. Soc.* vol. 5°. pag. 296.

(**) LUCAS, *Théorie des nombres*, 1891, pag. 394.

DOTT. FERRI FRANCESCO
Tenente del Genio nell' Istituto Geografico Militare

**Lo spostamento dell'asse di rotazione terrestre
nella massa della terra
in rapporto con le variazioni di latitudine
e con i grandi terremoti mondiali**

PREFAZIONE

Eulero (1), nel determinare le condizioni del moto rotatorio di un corpo rigido libero, giunse a concludere che l'asse istantaneo di rotazione della terra descrive intorno a quello di massimo momento d'inerzia un cono retto nel periodo di circa 305 giorni siderali.

Da Eulero in poi l'idea dell'immobilità assoluta dell'asse terrestre di rotazione nella massa della terra rimase perciò abbandonata. E se ne dedusse che, essendo le latitudini geografiche connesse con la posizione del polo istantaneo sulla superficie terrestre, ogni punto di questa avrebbe dovuto subire un cangiamento periodico in latitudine ammontante al doppio del raggio sferico del circolo che il polo di istantanea rotazione descrive attorno a quello d'inerzia.

Bessel nel 1842 esaminando le proprie osservazioni non riuscì a scoprire traccia alcuna di oscillazione nella latitudine della sua stazione, e però concluse che la variazione dovea essere tanto piccola da non essere apprezzabile, nè cogli strumenti, nè coi metodi allora in uso.

(1) Cfr. EULERO (1765). — *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum* — Capo XII.

A misura però che questi progredirono, altri dotti osservatori studiarono lo stesso problema. Ma sebbene questi avessero nei rispettivi osservatori (1) riscontrata una leggera variazione di latitudine, pure, siccome i risultati delle loro osservazioni non sembravano in perfetto accordo tra loro, si ritenne una seconda volta che le variazioni di latitudine, dato che esistessero, fossero ancora inaccessibili a quanto poteva in quel tempo l'astronomia pratica. Intanto il Prof. Nobile dell'osservatorio di Capodimonte pubblicava del 1883 una « *Terza determinazione della latitudine geografica di Capodimonte* » da cui dedusse esservi una piccola differenza con la latitudine della stessa stazione ottenuta nel 1820 dal Prof. Carlo Brioschi (2).

Nell'ottobre dello stesso anno (1883) il Prof. Fergola di Napoli, al quale pareva che l'astronomia potesse ormai conseguire nella determinazione delle posizioni geografiche un considerevole grado di precisione, richiamava in vita tale problema col proporre all'Associazione Geodetica Internazionale di stabilire un programma di osservazioni da eseguirsi in più punti della terra; « dai risultati delle quali si potesse concludere, così egli si esprimeva, una volta per sempre, se i poli di rotazione istantanea fossero sensibilmente fissi alla superficie terrestre ».

È noto che, per quanto la commissione geodetica prendesse in seria considerazione tale proposta, pure nulla determinasse di concreto, poichè la maggioranza degli scienziati riteneva ancora insensibile l'inclinazione dell'asse istantaneo su quello di stabile rotazione, e questo indiscutibilmente di posizione invariabile nella massa terrestre.

Ed invero le osservazioni con cui una variazione di latitudine fu per la prima volta rivelata, ed enunciata come fenomeno suscettibile di misura, furono intraprese con uno scopo

(1) PETERS e NYREN a Pulkowa, DOWING a Greenwich, NEWCOMB a Washington.

(2) Vedi l'annata 1902 di questa stessa Rivista, in cui il Prof. Gribaudi trattò già elegantemente di questo problema specialmente dal punto di vista geologico e geografico.

diverso cioè senza alcun dubbio sull'invariabilità della latitudine. Nel 1884 Küstner di Berlino aveva cominciato una breve serie di osservazioni, allo scopo di provare un metodo nuovo per determinare la costante di aberrazione. Questo comprendeva la misura di piccole differenze di distanze zenitali nel modo ideato dal Talcott, ufficiale del Genio degli Stati Uniti. Ebbene, quantunque vi fosse ogni ragione per credere che tale metodo avrebbe condotto a risultati di una certa precisione, Küstner trovò invece che i diversi valori da lui ottenuti per la costante di aberrazione non si accordavano nè tra loro, nè con le migliori determinazioni fatte precedentemente. E fu allora che mercè un felice ragionamento escludendo ad una ad una ogni altra spiegazione, egli giunse a concludere, che solo una variazione di latitudine rimaneva a considerarsi per spiegare tali disaccordi. Il suo primo passo fu quindi di esaminare alcune prossime ed altre contemporanee serie di osservazioni; e quando si assicurò che parecchie anomalie potevano certo trovare la loro causa in tale fenomeno, non esitò più a lungo ad enunciare una sensibile variazione di latitudine. Tale annunzio svegliò il più vivace interesse; osservazioni furono fatte poco dopo a Berlino, a Praga, a Strasburgo, a Potsdam, e queste, come meglio vedremo avanti, mostrarono un accordo tale da lasciare ben pochi ancora dubbiosi della realtà del fenomeno. Alla quale realtà una prova decisiva, del tutto favorevole, si avea infine dalle osservazioni che nel 1891-92 si fecero contemporaneamente e in Europa ed in America ed in Oceania, per la qual cosa l'Associazione Geodetica Internazionale si decideva alla sua volta a porre in atto quel grandioso programma di osservazioni che, iniziatesi sul finire del 1899, si fanno ancora in tutto il mondo e che ci condurranno un giorno, osiamo sperarlo, alla completa soluzione di questo grandioso problema.

Del resto, che per altra via non sia possibile di poter conseguire la soluzione stessa lo dice Schiaparelli in un passo della sua memoria « Sulla rotazione della terra sotto l'influenza delle azioni geologiche 1889 ».

« Noi non possiamo gettare una sonda — così egli scrive — per esplorare queste profondità misteriose, per sapere

« di che materia esse sono riempite e per farci un'idea esatta
 « delle proprietà fisiche che prende questa materia sotto pres-
 « sioni straordinarie, accompagnate forse da temperature ele-
 « vatissime. E pertanto è ben là il punto fondamentale da cui
 « dipendono in ultima analisi la grandezza e la qualità dei
 « movimenti che prende l'asse istantaneo di rotazione relati-
 « vamente all'insieme della massa terrestre » (1).

Tutto quello che per via analitica si può tentare, almeno per ora, è di vedere se e a quali variazioni di latitudine darebbe luogo ciascuna delle ipotesi che si ritengono ancora più o meno plausibili sulla costituzione interna del nostro pianeta; e tali studi parziali sono molti ed oramai noti per le numerose ricerche che da Eulero in poi sono state fatte in proposito da sommi analisti; le quali ricerche, sebbene per diverse vie, si completano a vicenda, formando il lato meccanico del problema, per la cui completa esposizione bisognerebbe illustrare e il teorema di Eulero, basato sull'ipotesi di una terra matematicamente rigida e i lavori di W. Thomson, di Giorgio Darwin, di Schiaparelli, di Gylden ed altri, i quali hanno discusso così la questione generale del moto di rotazione di una massa variabile di forma, come quelle più particolari dell'influenza che sulla rotazione terrestre hanno le azioni geologiche, l'attrito delle maree, le deformazioni dovute all'attrazione lunisolare, i fenomeni della precessione e della nutazione ecc.

Sebbene però questa lunga e faticosa analisi niun contributo abbia portato alla soluzione diretta del problema, pure essa è stata feconda di una importante e sicura conclusione, e cioè che l'analisi stessa non può affatto ritenere impossibile che le variazioni di latitudine avvengano in modo suscettibile di misura; in altre parole, se le osservazioni rivelano una sensibile variazione delle latitudini, niuno ostacolo si può trovare nell'analisi matematica per determinare la realtà del fenomeno stesso. Questa verità, di cui ovvio sarebbe rilevare l'alta importanza, poichè permette all'osservatore di attribuire ampia e completa fiducia ai risultati delle proprie osservazioni,

(1) Di ciò ci daremo ragione più avanti, quando precisamente considereremo il nostro problema sotto l'aspetto meccanico.

deve quindi essere ben messa in evidenza anche in uno studio puramente geodetico del problema.

Fu infatti questa solenne proposizione che, richiamata più volte durante le sedute dell'Associazione Geodetica Internazionale, faceva una buona volta tacere i sistematici difensori della invariabilità delle latitudini geografiche.

*
*
*

Da questi pochi cenni si deduce facilmente che, a ben comprendere lo stato attuale del problema, si dovrebbero esaminare le più importanti di quelle memorie analitiche (per quanto concerne la parte meccanica del problema stesso) e quelle pubblicazioni che da osservatori speciali, dal Coast and Geodetic Survey degli Stati Uniti, e dalla associazione Geodetica internazionale si sono fatte a tutt'oggi sui risultati delle osservazioni compiute (per quanto ne riguarda la parte geodetica, ossia il cammino effettivamente seguito dal polo sulla superficie terrestre in questi ultimi anni).

Lo scopo diretto al quale tende questa memoria è precisamente quello di presentare agli studiosi un quadro sintetico di tutti quegli elementi che abbiamo reputati necessari e sufficienti al conseguimento di questo obbiettivo. Però, se alcuni di essi sembreranno al lettore superflui, aggiungiamo subito, che abbiamo avuto specialmente di mira di mettere lo studioso al corrente delle ricerche eseguite finora, fornendo cioè quanto abbiamo stimato indispensabile a bene intendere, e facilmente, le pubblicazioni che verranno in avvenire fatte in proposito, e dall'ufficio centrale di Potsdam, e dagli scienziati che si occupano di questo problema, « il quale, così
« importante dal lato astronomico e matematico, tocca ai fon-
« damenti della geologia e della paleontologia e la cui so-
« luzione è legata agli avvenimenti più grandiosi della storia
« della terra (1) ».

(1) Cfr. SCHIAPARELLI. — *Della rotazione ecc.* l. c.

Per quanto riguarda il fondo meccanico del problema ci siamo limitati in primo luogo a dimostrare, come perfino alcuni dei fenomeni più semplici, che non cambiano neppure la distribuzione delle masse nel corpo terrestre e che noi vediamo accadere sotto i nostri occhi stessi nella sua crosta, possano esercitare una potente influenza sullo spostamento dei poli di rotazione.

Ammesso che sia avvenuto un piccolo distacco tra i due poli, abbiamo dimostrato l'enunciato teorema di Eulero, il quale suppone appunto, che una causa qualunque abbia di una piccola quantità distaccato fra loro i due assi stessi. E la dimostrazione ne è stata esauriente; poichè le deduzioni che da questo teorema si cavano, sebbene basate sull'ipotesi di una terra rigida, godono di una capitale importanza qualunque sia il supposto sull'interna costituzione del nostro globo. Ad evitare però l'uso delle funzioni ellittiche e di altre parti meno semplici delle matematiche superiori, noi ne abbiamo data una dimostrazione assai facile, partendo dall'ipotesi, come del resto ne partì Eulero stesso, di ritenere eguali i due momenti di inerzia equatoriali della terra.

È noto pure che Eulero considerasse la terra come un corpo libero, ritenendo trascurabile l'influenza dell'attrazione newtoniana dagli astri tutti esercitata sulla rotazione della terra stessa attorno al proprio centro di gravità.

Ed invero la meccanica celeste dimostra che assai piccola è la perturbazione che da tali forze può ricevere il nostro pianeta in questo suo moto di rotazione, data l'enorme forza viva che è superiore di più che quattro milioni di volte alla funzione di dette forze perturbatrici.

Questo fatto perciò permette in una prima approssimazione di ritenere la funzione caratteristica del sistema canonico delle equazioni del moto uguale soltanto alla forza viva della terra, la qual cosa equivale a supporre zero tale funzione perturbatrice e perciò anche nulle le forze che ne derivano, rimanendone così perfettamente giustificata la premessa euleriana. Trattandosi di un fatto tanto importante, quanto poco evidente, non abbiamo potuto dispensarci dal darne un cenno di dimostrazione.

Chiamiamo importante questo fatto, perchè se si vogliono far derivare i grandi terremoti mondiali da un maggiore o minore spostamento dell'asse di rotazione terrestre nella massa della terra, non si può far risalire la causa prima di questi grandi terremoti all'influenza delle azioni newtoniane che la luna, il sole e gli altri astri esercitano sul movimento di rotazione della terra.

Infine abbiamo enunciato le conclusioni alle quali, con facili argomenti di meccanica razionale, giunge lo Schiaparelli nella predetta memoria; poichè dal loro complesso risulta chiaro quello che avevamo asserito, cioè che l'analisi nulla ha da opporre ad una sensibile variazione di latitudine, qualunque sia l'ipotesi che si voglia fare sullo stato della materia al disotto della crosta terrestre. Costrutta così quella base analitica su cui deve poggiare la coscienza dell'osservatore, noi abbiamo brevemente discusso i risultati delle osservazioni di Praga, Strasburgo, Potsdam e Berlino del 1889-90 e poi quelli più conclusivi delle osservazioni fatte nell'anno successivo 1891-92 contemporaneamente in Europa, in America ed in Oceania, per passar quindi a trattare con maggior larghezza della cooperazione internazionale le cui osservazioni rivestono oggidì la più alta importanza nello studio del fenomeno. A tale scopo abbiamo cercato di facilitare con semplici dimostrazioni parecchi punti del volume, pubblicato nel 1903 dall'ufficio centrale Potsdam, sui risultati di queste ultime osservazioni, ed in ciò ci siamo serviti anche di qualche schiarimento che ci venne cortesemente fornito dal Wanach, capo dell'ufficio-calcoli a Potsdam.

Nella discussione di questi risultati abbiamo naturalmente parlato anche di quel termine che il noto astronomo giapponese Kimura avrebbe trovato nelle variazioni di latitudine indipendente dalle componenti del moto del polo, come pure di un periodo di circa 6 anni dallo stesso Kimura riscontrato nelle fasi di esso (1903); periodo che avrebbe probabilmente fra i suoi componenti un altro periodo nelle fasi polari di circa 14 mesi e mezzo, quasi uguale cioè a quello che un altro noto astronomo, l'americano Chandler, aveva pure empiricamente trovato ben 10 anni prima basandosi sopra un materiale

di osservazioni, assai più vasto ma di certo meno preciso di quello della cooperazione internazionale.

Abbiamo quindi cercato di fissare idee precise sul concetto di polo medio relativo ad un dato periodo di tempo e di dimostrare facilmente quelle formule che l'Abbrecht enuncia soltanto nell'Astr. Nach. sulla riduzione a tale polo dell'azimut e della latitudine istantanea.

Nella « Conclusione » abbiamo considerato più da vicino le relazioni che il problema di cui si tratta può avere con le altre scienze e specialmente con la geodinamica, esponendo il risultato di alcune nostre ricerche su alcune ipotetiche relazioni che, intuite da alcuni scienziati, tra le variazioni di latitudine ed i terremoti mondiali, credè il Milne, noto sismologo inglese, di aver effettivamente riscontrate nel periodo del 1891-99.

(Continua).

RASSEGNA MATEMATICA

Lo scopo di questa *Rassegna bimestrale* è di dare notizie dei Congressi matematici e delle feste scientifiche, dei Concorsi accademici e dei loro risultati, delle Conferenze e Corsi speciali, ecc. ecc.

Verranno segnalate le pubblicazioni più importanti delle quali ci perverrà notizia, qualunque sia la Nazione nella quale vedranno la luce e diremo pure in brevi parole del contenuto e dello scopo di qualcuna fra le principali memorie matematiche che appaiono in resoconti di Accademie, in Periodici, ecc.

Cercheremo insomma di riunire tutte quelle notizie che agli insegnanti ed ai cultori delle matematiche discipline possono interessare.

Ozieri, aprile 1907.

PROF. C. ALASIA.

ONORANZE AL SENATORE PROF. U. DINI

La Facoltà di Scienze dell' Università di Pisa ha diramato la circolare seguente:

Pisa, gennaio 1907.

Chiarissimo Signore,

Il 16 ottobre 1907 il Prof. **Ulisse Dini**, Senatore del Regno, compirà il 40° anno dalla sua nomina a Professore nell' Università di Pisa.

A tutti i cultori della scienza sono noti i grandi meriti di Lui come matematico e come insegnante.

Questa Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali, che si onora di averlo nel suo seno, ha pensato in tale occasione di rivolgersi a quanti furono o sono del Dini o colleghi

o discepoli o ammiratori della sua opera, perchè vogliano associarsi a lei nel far degnamente onore al grande maestro.

Le invia pertanto una nota di sottoscrizione pregandola di voler aderire e raccogliere delle adesioni e delle offerte.

Con ossequio,

Per la Facoltà di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali,

La Commissione,

Prof. MARIO CANAVARI, Preside della Facoltà,
Prof. EUGENIO BERTINI,
Prof. ONORATO NICOLETTI, Segretario-Cassiere.

La « Rivista » si associa con entusiasmo al tributo di ammirazione al sommo Matematico ed eccellente Maestro e fa voti che ancora per molti e molti anni Egli sia conservato felice alla Scienza ed all'insegnamento.

IV^o Congresso internazionale dei matematici.

Roma 1908

Il Comitato organizzatore del IV^o Congresso internazionale dei Matematici, composto dei Professori P. BLASERNA, Presidente, G. CASTELNUOVO, Segretario generale, V. REINA, Tesoriere, V. CERRUTI, A. DI LEGGE, G. PITTARELLI, A. SELLA, A. TONELLI, V. VOLTERRA, ha diramato la circolare seguente che interessa tutti i cultori delle discipline matematiche:

Chiarissimo Signore e Collega,

Il **Comitato Organizzatore** si onora di invitare la S. V. a prender parte al IV^o Congresso internazionale dei Matematici che si terrà a *Roma dal 6 all' 11 Aprile 1908*.

I Congressi precedenti, com' Ella sa, ebbero luogo a Zurigo (1897), e Parigi (1900), Heidelberg (1904); ed appunto in questa ultima riunione fu scelta Roma come sede del successivo Congresso.

Il nostro Comitato ha voluto porre il prossimo Congresso sotto gli auspici di una larga rappresentanza internazionale della R. Accademia dei Lincei e del Circolo Matematico di Palermo (1); ed ora si adopera con ogni cura affinché il Congresso riesca degno degli illustri scienziati che vi interverranno, e possa recare utili servigi alla Scienza.

Inspirandosi ai fini in vista dei quali questi Congressi Internazionali furono particolarmente istituiti, il Comitato ritiene che, nelle condizioni presenti della Matematica, dopo un secolo di ricerche intense, possa riuscire utile e gradito di gettare uno sguardo sui principali risultati ottenuti sin qui, e sui grandi problemi che attirano ancora l'attenzione dei matematici.

Ci siamo adoperati perciò ad organizzare una serie di conferenze atte a dare una idea dello stato attuale dei principali rami delle scienze matematiche e delle loro applicazioni. Siamo lieti di annunziare che i Sigg. G. DARBOUX, A. R. FORSYTH, D. HILBERT, F. KLEIN, H. A. LORENTZ, G. MITTAG-LEFFLER, S. NEWCOMB, E. PICARD, H. POINCARÉ, accogliendo i nostri propositi, hanno aderito a tenere in seduta plenaria discorsi sopra temi che verranno indicati in seguito.

Con altra circolare potremo precisare il programma del Congresso e dire quali accoglienze saranno offerte agli scienziati che interverranno. Oggi vogliamo soltanto richiamare l'attenzione della S. V. su questo avvenimento scientifico, che avrà luogo nell'aprile 1908.

Il Congresso verrà diviso in quattro sezioni:

I. *Aritmetica, Algebra, Analisi.*

II. *Geometria.*

III. *Meccanica, Fisica Matematica, Applicazioni varie della Matematica.*

IV. *Questioni filosofiche, storiche, didattiche.*

(1) A formar parte del **Comitato Internazionale** furono invitati dal Presidente della R. Accademia dei Lincei i soci Italiani e stranieri delle sezioni di Matematica e Meccanica dell'Accademia stessa, ed il Presidente ed i membri del Consiglio Direttivo del Circolo Matematico di Palermo.

Può prender parte al Congresso chiunque paghi la quota di L. 25, con diritto a ricevere il volume degli atti.

Gli stessi diritti (fatta eccezione pel volume degli Atti) godranno le persone di famiglia dei Congressisti pagando la quota di L. 15.

Tesoriere del Congresso è il PROF. VINCENZO REINA (5, Piazza S. Pietro in Vincoli, Roma).

Per tutti gli schiarimenti e le informazioni riferenti al prossimo Congresso rivolgersi al Segretario generale del Comitato organizzatore PROF. G. CASTELNUOVO (5, Piazza S. Pietro in Vincoli, Roma).

Società Italiana pel progresso delle Scienze

Nel Congresso dei Naturalisti Italiani tenutosi a Milano nel settembre 1906 fu ventilata la fondazione di una Società Italiana pel progresso delle Scienze, che raccogliendo insieme gli studiosi delle varie discipline scientifiche li avviasse concordemente in una benefica armonia di intenti.

Nelle altre nazioni simili Società prosperano da lungo tempo, incoraggiate e largamente sussidiate dai loro Governi, ed alcune di esse, l'inglese specialmente, hanno tradizioni gloriose. Nelle loro annuali riunioni in questa o quella città sono presentati lavori su ogni ramo delle scienze, discussi problemi i più interessanti ed i risultati di tali discussioni ed i lavori presentati sono poi riuniti in un volume prezioso. Da noi, in Italia, nulla di simile naturalmente sussiste: associazioni di singole scienze ne esistono, associazioni che intisichiscono e muoiono poichè il loro scopo o non è ben definito o interessa una parte limitatissima di coloro che vi si iscrivono. Abbiamo avuto ad esempio, un'Associazione « Mathesis » per le matematiche, il cui scopo era essenzialmente didattico: in essa sono stati discussi problemi interessantissimi per l'insegnamento, riordinamenti di programmi, proposte di programmi nuovi. Qualche Ministro intelligente ed amante di far del bene non ha esitato a prenderli in considerazione e farli adottare

ufficialmente: altri invece non se ne sono curati per nulla, anzi, se hanno voluto introdurre delle novità nei programmi di matematica nelle scuole secondarie si sono affrettati a riunire delle solite commissioni formate dalle solite persone perfettamente incompetenti, ma rivestite di qualche titolo ufficiale, e la mostruosità dei nostri ordinamenti scientifico-didattici sta a mostrarne i frutti. La Società Mathesis, sotto il nuovo aspetto che ha promesso di assumere e sotto il nome di *Società Italiana di Matematica*, se avrà per gli aderenti la stessa utilità che hanno le Società Matematica di Francia, d'Inghilterra, ecc. avrà prosperità ben maggiore.

Per la costituzione della nuova « *Società Italiana per il progresso delle Scienze* » si è intanto costituito un Comitato ordinatore formato da persone che danno pieno affidamento nella buona riuscita della non facile impresa: *Ettore Artini*, *Deputato Pietro Cardani*, *Giovanni Celoria*, *Arturo Issel*, *Fr. Sav. Monticelli*, *Senatore Emanuele Paternò*, *Romualdo Pirotta*, *Guiglielmo Romiti*, *Alfonso Sella*, *Senatore Vito Volterra*. Nel settembre di questo stesso anno sarà tenuto in Parma il primo Congresso, ed ivi si procederà alla definitiva costituzione della Società formulandone il relativo Statuto ed il Regolamento. La quota d'iscrizione al Congresso è stata fissata in lire 5, che fin d'ora dovranno esser versate per far fronte alle spese di organizzazione e per costituire un primo fondo alla nuova Società. Le scienze che si propone siano rappresentate sono: Matematica, Astronomia, Geodesia — Fisica, Fisica terrestre, Meteorologia — Meccanica ed Ingegneria, Elettrotecnica — Chimica ed applicazioni, Agronomia — Geografia — Mineralogia, Geologia e Paleontologia — Botanica — Zoologia ed Anatomia Comparata — Antropologia, Etnografia, Paletnografia — Anatomia, Istologia, Fisiologia, Patologia, Igiene, Batteriologia — Statistica e Scienze economiche.

Aggiunge la circolare a stampa diramata dal Comitato ordinatore, che l'adesione, oggi richiesta, non implica alcun vincolo rispetto alla Società da fondarsi, spettando alla prima riunione di Parma il compito di regolare la costituzione e le norme per l'esistenza della Società in parola.

La quota in lire 5 di iscrizione al Congresso deve essere

inviata al Cassiere nominato dal Comitato ordinario, *Prof. Giuseppe Folgheraiter*, Via del Collegio Romano, 26, Roma. Per informazioni o comunicazioni scrivere all'indirizzo: Comitato ordinatore della Società per il Progresso delle Scienze, Roma, Via del Collegio Romano, 26.

Noi ci auguriamo che numerosissime siano le adesioni e che, quali le consorelle delle altre nazioni, sia prospera e gloriosa la nuova Società.

CONCORSI ACCADEMICI

Accademia delle Scienze di Parigi

Gran premio per le Scienze matematiche (L. 3000, scadenza 1° gennaio 1908). *Realizzare un progresso importante nello studio della deformazione della superficie generale di secondo grado.*

Premio Founeyron (L. 1000, scadenza 1° gennaio 1908). *Studio teorico e sperimentale delle turbine a vapore (soggetto nuovamente proposto).*

Premio Damoiseau (L. 2000, scadenza 31 dicembre 1907 triennale). *Teoria del pianeta Heros basata su tutte le osservazioni note.*

Premio Binoux (L. 2000, storia delle Scienze, scadenza 31 dicembre 1908) *al miglior lavoro sulla storia delle Scienze.*

Premio Vaillant (L. 4000, scadenza 31 dicembre 1908). *Perfezionare in un punto importante l'applicazione dei principi della dinamica dei fluidi alla teoria dell'elica.*

Premio Pietro Guzman (L. 100.000, astronomia, scadenza 31 dicembre 1909). Il premio sarà aggiudicato a colui che avrà trovato il modo di comunicare con un astro, che non sia però il pianeta Marte. Prevedendo che il premio di lire centomila non sarà aggiudicato tanto presto, la fondatrice ha voluto, fino al momento in cui il premio sarà stato guadagnato, che gli interessi del capitale, accumulati durante cinque anni,

costituiscono un premio sempre sotto il nome di *Premio P. Guzman*, che sarà aggiudicato ad uno Scienziato Francese o straniero, che avrà fatto fare un'importante progresso all'astronomia.

Premio Boileau (triennale, L. 1300, scadenza 31 dicembre 1908), in ricompensa alle *ricerche sui movimenti dei fluidi giudicate sufficienti a contribuire ad un progresso dell'idraulica*.

Premio Plumey (annuale, L. 4000). *Perfezionamento delle macchine a vapore o della navigazione a vapore*.

Premio Francoeur (annuale L. 1000) *all'autore di scoperte o di lavori utili ai progressi delle Scienze matematiche pure od applicate*.

Premio Poncelet (annuale, L. 2000, scadenza 31 dicembre 1907) *all'opera più importante sulle matematiche pure pubblicata in questi ultimi dieci anni*.

Premio Bordin (L. 3000, scadenza 31 dicembre 1808).

L'invariante assoluto che rappresenta il numero degli integrali doppi distinti di seconda specie d'una superficie algebrica dipende da un invariante relativo ρ che occupa un posto importante nella teoria degli integrali di differenziali totali di terza specie ed in quelli delle curve algebriche tracciate sulla superficie. Si propone di fare uno studio completo di questo invariante e di cercare in particolar modo come si potrebbe trovare il suo valore esatto, almeno per delle estese categorie di superficie.

Premio Lalande (L. 540, annuale) *alla persona che, in Francia o altrove, avrà fatto l'osservazione più interessante o pubblicato la memoria od il lavoro più utile ai progressi dell'astronomia*.

Premio Valz (annuale, L. 460) *all'autore dell'osservazione astronomica più interessante fatta nel corso dell'anno*.

Premio G. de Pontécoulant (ogni biennio, una medaglia d'oro) *in ricompensa della scoperta o del lavoro che faccia fare un importante progresso all'astronomia fisica*.

Premio Pierson-Perrin (ogni due anni, L. 5000) *al francese che abbia fatto la più bella scoperta fisica, quale sarebbe la dirigibilità dei palloni*.

Premio Leconte (L. 50.000) *da aggiudicarsi, senza dividerlo, ogni tre anni, senza preferenza di nazionalità*,

1. *Agli autori di scoperte nuove e capitali in matematica, fisica, chimica, storia naturale, medicina;*

2. *Agli autori di applicazioni nuove di queste scienze, applicazioni che dovranno dare risultati di molto superiori a quelli fin ad ora ottenuti.*

Il premio sarà aggiudicato nel 1910.

ACCADEMIA REALE DEL BELGIO

Matematiche pure ed applicate; i manoscritti, in latino, olandese o francese, senza nome dell'autore, dovranno esser inviati al Segretario dell'Accademia avanti il 1° agosto 1907. I premi sono di L. 800 ciascuno.

I. *Trovare in altezza ed azimut le espressioni dei termini principali delle deviazioni periodiche della verticale nell'ipotesi della non coincidenza dei centri di gravità della scorza terrestre e del nucleo centrale.*

II. *Fra gli elementi di due forme di secondo ordine si stabilisce una corrispondenza quadratica (« Verwandschaft zweiten Grades », nel senso di Reye, Geometrie der Lage, vol. II, cap. XII). Studiare i sistemi di elementi che si deducono per unione o per intersezione delle coppie di elementi omologhi delle due forme di secondo ordine.*

Premio Lagrange (L. 1200, scadenza 31 dicembre 1908) *al miglior lavoro matematico o sperimentale sulla Terra (che faccia progredire la conoscenza matematica della Terra).*

I Sindaci della « Cambridge University Press » pubblicano sotto forma di brevi trattati una ricca serie di lavori originali sulle matematiche pure e sulla fisica teorica. Il principale scopo che con questa pubblicazione gli iniziatori si propongono è di tenere al corrente gli studiosi sia delle scoperte più interessanti nelle teorie e sia dei metodi più rimarchevoli mediante i quali tali teorie possono essere sviluppate.

Le varie opere appaiono in volumi separati, tre o quattro all'anno, ed a prezzi variabili.

Fino ad oggi sono stati pubblicati i volumi seguenti:

1. — I. G. LEATHAM, — *Volumi e superficie integrali usate nella fisica.*

2. G. H. HARDY, — *Integrazione delle funzioni ad una variabile.*

3. — T. F. I' A. BROMWICH, — *Forme quadratiche e loro classificazione mediante i fattori invarianti.*

4. — A. N. WHITEHEAD, — *Gli assiomi della Geometria Proiettiva.*

5. — A. N. WHITEHEAD, — *Gli assiomi della Geometria Descrittiva.*

6. — E. W. HOBSON, — *L'integrale definito, suo significato e sue principali proprietà.*

7. — Signorina C. A. SCOTT, — *Punti singolari ed assintiti delle curve piane.*

8. — E. T. WHITTAKER, — *L'« Eikonal » e sua applicazione agli strumenti ottici.*

9. — W. H. YOUNG, — *I teoremi fondamentali del Calcolo Differenziale.*

10. — F. H. GRACE, — *Il circolo all'infinito.*

I volumi, separatamente od insieme, possono aversi dalla Libreria C. F. Clay. (London, Fetter Lane, E. C).

In uno dei prossimi numeri diremo brevemente del contenuto e dello scopo di qualcuna delle operette accennate.

* * *

Il Sig. EMILIO WEBER ci annuncia da Liegi la prossima pubblicazione di una Rivista trimestrale di matematica da lui diretta. Nella prossima *Rassegna* faremo noto ai lettori il programma della Rivista e fin da ora noi le auguriamo il più splendido avvenire.

* * *

Da Rotterdam il Prof. F. J. VAES preavvisa la pubblicazione di una Rivista internazionale di matematica della quale

ecco il programma che per maggior semplicità trascriviamo in italiano:

« Abbiamo progettato di pubblicare un periodico di scienze
 « matematiche, in Esperanto, e dunque accessibile a tutti i
 « matematici del mondo. — Si capirà facilmente la grande
 « utilità d'un tale periodico: il numero di lettori potrà esser
 « molto più grande di quello d'un periodico scritto in un'altra
 « lingua giacchè le comunicazioni potranno esser lette da tutti
 « i matematici di ogni paese.

« Il nuovo periodico comprenderà tutto ciò che si riferisce
 « alle scienze matematiche, sia nella teoria che nelle applli-
 « cazioni: le grandi dissertazioni come le brevi comunicazioni
 « (scientifiche o pedagogiche), problemi, recensioni di libri,
 « una cronaca (storica e biografica) ed inoltre traduzioni di
 « articoli già apparsi in altre lingue. — Si formerà così un
 « solido legame fra i periodici che diggià esistono, giacchè
 « mediante questa nuova comunicazione una dissertazione potrà
 « in poco tempo esser tradotta in varie lingue. = Questo pe-
 « riodico non pretende dunque sostituirsi ai periodici già esi-
 « stenti, ma solo cercherà di esser per essi un solido appoggio.

« Il numero dei fogli ed il prezzo di questa nuova pub-
 « blicazione (*Gazeto Matematika Internacia*) dipenderanno na-
 « turalmente dal numero dei sottoscrittori e dal numero degli
 « articoli che la redazione riceverà. Per cominciare, l'abbona-
 « mento per l'intero anno corrente (12 fogli, cioè 192 pagine
 « non supererà le lire 12,50). Quando il numero dei sottoscrit-
 « tori lo permetterà, questo prezzo sarà ridotto al tempo
 « stesso che sarà aumentato il numero dei fogli.

« Coloro che vogliono sottoscrivere sono pregati d'inviare
 « il loro nome ed il loro indirizzo al Direttore PROF. F. J. VAES,
 « — (*Mathenesserlaan 290, Rotterdam*): coloro che possono pre-
 « parare qualche articolo per la nuova Rivista, sono pregati
 « di comunicarlo al Direttore il più presto possibile facendo
 « noto l'approssimativo numero di pagine che l'articolo oc-
 « cuperà ».

* * *

Novità librerie.

La Casa editrice G. B. TEUBNER (Leipzig) annuncia pel
 corrente anno le pubblicazioni seguenti:

H. WEBER ed J. WELSTEIN: — *Encyklopädie der Elementar-Mathematik*, volume 3^o.

M. CANTOR: — *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*, — volume 4^o, dal 1758 al 1800.

N. NIELSEN: — *Theorie des Integrallogarithmus und verwandter Transzendenten*.

H. BURKHARDT: — *Vorlesungen über die Elemente der Differential und Integralrechnung*.

J. SOMMER: — *Vorlesungen über Zahlentheorie*.

F. HENRIQUES: — *Fragen der Elementargeometrie*, volume 2^o (traduzione di H. FLEISCHER).

P. SCHAFHEITLIN: — *Synthetische Geometrie der Kegelschnitte*.

* * *

Credo far cosa utile agli studiosi col segnalare pure i cataloghi di libri scientifici (di seconda mano) ultimamente pubblicati.

ALFRED LORENZ (Leipzig, Kurprinzstrasse, 10), catalogo n. 165 (logica delle matematiche, aritmetica, geometria, ecc).

FRANZ PIETZKER (Tübingen), catalogo n. 366 (matematica, fisica ed astronomia).

GALLOWAY AND PORTER (Cambridge, Inghilterra) catalogo n. 30 (matematiche).

MAX WEG (Leipzig, Leplaystrasse, 1), catalogo n. 103 (geodesia, astronomia, matematiche e fisica).

GUSTAVO FOCK (Leipzig, Schlossgasse, 7-9), libri antichi di matematica e fisica.

C. WINTER (Dresden, Galleriestrasse, 8), catalogo n. 97 (matematiche pure ed applicate).

H. SOTHERAN AND Co. (London, 140 strand). catalogo n. 666 (matematiche e scienze naturali).

CARLO CLAUSEN (Torino, Via Po, 11), catalogo n. 128 (matematiche, fisica ed astronomia).

KARL W. HIERSEMANN (Leipzig, Königstrasse 3), catalogo n. 304 (opere del 16^o, 17^o e 18^o secolo).

W. JUNK (Berlin, Kurfürstendamm 201), catalogo n. 1-2 (matematiche).

CRONACHE E RIVISTE

ASTRONOMIA

Macchia bianca sul III satellite di Giove. — Il signor José Comas Sola, direttore dell'Osservatorio Fabra a Barcellona, attira l'attenzione degli astronomi sulla macchia bianca da lui osservata il 23 novembre u. s. sul III satellite di Giove, con l'equatoriale di $0^m, 38$. Essa é di un bianco splendido, attorniata da una regione molto scura, press'a poco come quello che vedesi sul pianeta Marte, e d'una osservazione relativamente facile.

Con un ingrandimento di 750 volte l'osservazione é d'una facilità straordinaria. Non si notò alcun spostamento. Si videro altresì delle macchie oscure sul resto del disco, ma era molto difficile definirle con qualche precisione. L'immagine telescopica era bellissima. Nel suo insieme, il satellite III sembrava una immagine ridotta del pianeta Marte.

Nuove osservazioni di Febe. — Il nono satellite di Saturno venne fotografato a nove riprese differenti durante i mesi di agosto e di settembre 1906 col telescopio Bruce di 24 pollici, ad Arequipa (Perù). L'esposizione delle lastre ha variato tra h. $1 \frac{3}{4}$ e 2. L'angolo di posizione e la distanza del satellite erano di 251° e $12.4'$ l'11 agosto, di 300° e $2.0'$ il 17 settembre.

Nova Velorum. — Durante l'esame dei clichés ottenuti all'Osservatorio dell'Havard, College Cambridge, con l'obiettivo fotografico Cooke di 1 pollice, si scoprì una nuova stella nella costellazione *Velorum* alla posizione seguente: $A R = 10 \text{ h. } 58 \text{ m. } 20 \text{ s; } D = - 53^\circ, 51', 9 (1900)$. La nuova trovavasi a 2 s. all'est e a $15'$ al sud d'una stella della 15^a grandezza. Sembra abbia raggiunto il suo splendore massimo

l 1° gennaio 1906 con grandezza 9.72. Il 2 luglio seguente era discesa alla grand. 11.2, dopo esser passata per fluttuazioni di splendore considerevoli.

Nuove stelle variabili. — Il prof. Millosevich scopri poco fa una nuova variabile nella costellazione di Perseo, ad $A R = 1 h. 23 m. 56 s, 59$ e $D = 50^{\circ}, 22'. 12'', 1$ (1906, 0). Grandezza fra $8^m, 5$ e $9^m, 7$. Il colore sembra vario, ora giallo, ora giallo rossastro, ora rosso.

Miss Leavitt, all'Osservatorio dell' Harvard College continua con grande attività la ricerca di stelle variabili per mezzo della fotografia. La sovrapposizione di un gran numero di clichés ottenuti col telescopio Bruce di 14 pollici condusse alla scoperta di 33 nuove variabili telescopiche, una delle quali nella regione delle Pleiadi, 2 presso la nebulosa di Orione, e 28 nelle regioni della Croce del Sud e del « Sacco di carbone ». L'esame comparativo dei numerosi clichés presi coll'obbiettivo Cooke di un pollice, coprente 30 gradi quadrati, fornì a lato della riscoperta di numerose variabili, 36 altre nuove variabili. Cosa degna di nota: 6 di queste nuove stelle appartengono a un tipo relativamente raro, quello delle variabili a variazione discontinua del genere Algol.

Progetto di ricerca delle nuove stelle variabili. — Nel n.° 4101 delle *Astronomische Nachrichten* v'ha un progetto del prof. Solon-J. Bailey che propone di ricercare fotograficamente le variabili sconosciute. Consiste nell'esame delle stelle fino alla 16^a gr. inclusivamente al numero di 50 milioni circa. Lo strumento necessario per questa ricerca sarà un equatoriale doppio di 8 pollici, cui sarà aggiunto uno stereocomparatore per facilitare il confronto delle lastre. Basterà fotografare una data regione del cielo ad intervalli molto lontani, specialmente le regioni povere di stelle variabili. Questo lavoro colossale, come si vede, non esige strumenti di prezzo molto elevato, e potrà intraprendersi anche da dilettanti fortunati, o da osservatorii con istrumenti modesti.

Il periodo di β Cefeo. — Il sig. Frost pubblica nell'*Astrophysical Journal* n. 4, vol. XXIV, uno studio sul periodo di β Cefeo. Furono prese centodieci lastre del suo spettro, le quali permettono di determinare la sua velocità radiale. Una

prima approssimazione permette di concludere che il periodo è di 4 h. 34 m. 11 s. I limiti della velocità radiale sono compresi fra $+ 12$ e $- 22$ km. per secondo, il che dà una velocità di $- 5$ per il sistema ed una velocità orbitale di 17 km. per secondo. La distanza delle due stelle dal centro di gravità del sistema è piccolissima, e probabilmente i due corpi sono al presente alla loro distanza minima. Lo spettro è del tipo di Orione.

Velocità radiale variabile S U Cygni. — Nelle « Publications of the Astron. Soc. of the Pacific, n. 109 » il signor Maddriel dà i risultati delle misure prese su dieci spettrogrammi della stella S U Cygni ottenuti nel giugno e nel luglio 1906. Queste misure accusano una variazione di 14 kilom. per secondo nella velocità radiale di questa stella, provando così ch'è doppia. La variazione della velocità radiale e della luce parrebbero avere lo stesso periodo, e le fasi succedonsi all'intervallo di circa una mezza giornata. Le misure fotometriche prese durante sette notti in giugno e luglio 1906 mostrano che il massimo precede il momento calcolato dal sig. Luizet di 0,4 di giorno circa. Il periodo è vicino a giorni 3,8455.

Perturbazioni magnetiche e macchie solari. — Una forte perturbazione magnetica avvenne in tutta la Francia il 9 e 10 febbraio u. s. La declinazione dell'ago variò di $1^{\circ}.30'$ in dodici ore all'Osservatorio del Parc Saint-Maur, e di $1^{\circ}.6'$ in un'ora all'Osserv. del Pic-du-Midi. Belle macchie solari furono fotografate all'Osservatorio di Juvisy, di grandezza eccezionale, due delle quali erano visibili ad occhio nudo, traverso le nebbie. Il fenomeno è tanto più notevole in quanto che il massimo solare era già passato da più di un anno. Tale coincidenza di grandi macchie solari e di forti perturbazioni magnetiche confermerebbe una volta di più il nesso fra l'astro centrale e il nostro pianeta. Apprendiamo che la perturbazione magnetica fu segnalata dai punti più distanti del globo terrestre e che in Inghilterra, in Scozia ed in Irlanda si osservarono magnifiche aurore boreali.

Il cratere lunare Linneo. — Durante l'eclisse totale di Luna del 9 febbraio 1906, il sig. Frost, astronomo all'Osservatorio dell'Havard College, prese una serie di misure del

diametro dell'aureola bianca che circonda il cratere Linneo. Questo diametro aumentò di $2'',61$ a $4'',53$ durante l'eclisse, e diminuì dipoi secondo che la luce solare ritornava. Tali misure delicate comportano certi errori, tanto più che il cielo era nebbioso. Ma la variazione non è men certa, e conferma l'ipotesi del sig. W.-H. Pickering che attribuisce queste variazioni alla formazione ed alla fusione di una specie di brina bianca (*hoar frost*).

Venusbeobachtungen und berechnungen der Babiloner. — È un importante ed interessantissimo lavoro del nostro illustre astronomo, il prof. G. V. Schiaparelli, relativo all'astronomia degli antichi, e precisamente a quella dei Babilonesi. Ne riportiamo la conclusione:

« Nei due ultimi secoli prima della distruzione di Ninive i Babilonesi osservarono molto accuratamente lo scomparire e il ricomparire di Venere presso le sue congiunzioni col Sole. Mediante queste osservazioni essi pervennero ad una grossolana determinazione dei periodi e degli intervalli di questi fenomeni e più precisamente ad un sistema di regole (ossia, in sostanza, quel che noi chiamiamo *tavole*), che permettevano loro di ricavare facilmente ed in modo sicuro dalla data di una scomparsa del pianeta le date dei due susseguenti fenomeni. Tutto ciò unicamente per i loro scopi astrologici; di ricerche teoretiche sull'orbita vera e apparente del pianeta, non è affatto il caso di parlarne: l'interesse puramente scientifico era ben lontano da tutte queste indagini degli antichi ».

Ci auguriamo di vedere tra breve il bel lavoro in veste italiana, o almeno francese.

Cometa 1907 a. — La prima cometa del 1907 fu scoperta dal sig. Giacobini, all'Osservatorio di Nizza, il 9 marzo presso la stella γ del Cane Maggiore a 7 h. 4 m. 31 s. di asc. retta ed a $18^\circ.21'$ di declin. australe, a 10 h. 11 m. tempo medio di Nizza. Dirigevasi verso NW per un grado circa al giorno. Mostravasi come una piccola nebulosità rotonda, di $20''$ di diametro, con un nucleo della 11^a grandezza: si indovinava una debole coda all'angolo di posizione 180° . L'11 marzo era nella posizione $A R = 6$ h. 58 m. 34 s; $D = -16^\circ.23'7$. S'allontanava dalla terra diminuendo di splendore. Passaggio al perielio

il 23 marzo. È l'ottava cometa scoperta dall'infaticabile Giacobini.

Periodicità delle macchie solari. — Secondo le esperienze del sig. A. Schuster, il periodo principale della variazione delle macchie solari sarebbe esattamente di anni 33,375, con tre periodi di 11, 125; 8, 38 e 4, 81.

Occultazione dei satelliti di Giove. — Il 3 ottobre dell'anno corrente avverrà la simultanea sparizione dei quattro (antichi) satelliti di Giove, fenomeno molto raro. L'ultima sparizione avvenne il 21 ottobre 1895; dopo quest'anno la prima che avverrà, sarà il 22 ottobre 1913. Per il I si avrà eclisse ed occultazione; per il II passaggio sul disco; per il III eclisse; per il IV occultazione.

Il premio Janssen venne conferito dall'Accademia delle Scienze di Parigi, all'astronomo italiano prof. Annibale Riccò, illustre direttore dell'Osservatorio astrofisico di Catania. I nostri colleghi che conoscono i meriti astronomici del chiaro scienziato, specialmente per le osservazioni sulle diverse manifestazioni dell'attività solare, possono ben giudicare quanto sia ben meritata la insigne onorificenza. Congratulazioni vivissime.

Osservatorio astrofotografico in Teramo. — In Teramo si può dire oramai compiuto un nuovo Osservatorio fondato da quell'illustre astronomo e mecenate dell'astronomia ch'è il dott. Vincenzo Cerulli. È destinato alla fotografia celeste. Il sig. Cerulli è pure fondatore di un altro Osservatorio su di una collina a 5 km. da Teramo, sua terra natale, al quale diede il nome di Collurania.

Progetto di una nuova Specola a Bologna. — Il chiarissimo astronomo dott. Michele Rajna, direttore dal 1903 dell'Osservatorio dell'Università di Bologna, che trovasi da lungo tempo in uno stato che non risponde più alle moderne esigenze dell'astronomia, ha proposto in un suo opuscolo l'idea di una nuova Specola sulla collina dell'Osservanza. L'idea sembra bene avviata. Auguriamo al chiaro scienziato che il suo ardente desiderio venga soddisfatto.

Rivista di astronomia e Scienze affini. — Sono usciti i due primi numeri di questa rivista, organo della Società

astronomica italiana fondata dal ch.mo ab. prof. Giovanni Boccardi, direttore dell'Osservatorio di Torino. Il primo contiene un articolo del prof. Federico Sacco sui *Rapporti fra astronomia e geologia*, la conclusione del quale si è che, per quanto si debba tener gran conto delle interessanti osservazioni fatte dai sigg. Loewy e Puiseux sulla superficie lunare, sembra che da esse non si possano ancora dedurre prove assolute, inoppugnabili, della solidificazione dei globi magmici planetari dall'esterno all'interno.

Il bollettino contiene altresì notizie, ed una bibliografia con lunghe recensioni, anche in francese, del prof. Boccardi. Del secondo numero ne parleremo un'altra volta.

Histoire des idées et des recherches sur le Soleil.

— È una bellissima *Notice scientifique* (o piuttosto Memoria) dell'illustre astron. H. Deslandres nell'*Annuaire pour l'an 1907*, pubblicato dall'Ufficio delle longitudini di Parigi. Dopo una bella introduzione, l'A. si occupa in diversi capitoli delle idee degli antichi intorno al Sole, delle ricerche sulla superficie solare per mezzo del canocchiale ordinario, delle ricerche mediante lo spettroscopio durante le eclissi solari e nelle ordinarie condizioni. Vengono studiate con diligenza le macchie, le facole e le protuberanze e spiegate secondo gli ultimi risultati della scienza moderna. In un riassunto compendia le idee principali dianzi esposte e ciò ch'è oramai acquisito alla scienza intorno alla costituzione del Sole. A questa nota ne seguirà un'altra complementare, che, se sarà come la presente, formerà con questa un volumetto preziosissimo.

L' « Astrofilo ». — È uscito, dopo molto tempo che non si vedeva più, l'*Astrofilo* n. 17, ridotto a 12 pagine. Notiamo un articolo del cap. Isidoro Baroni, direttore-fondatore (Milano, Via Principe Amedeo, 5) intitolato *Selenografia*, dove parla delle mirabolanti scoperte selenografiche attribuite a torto, anzi a scopo di burla, all'astron. Sir John Herschel, il quale, secondo il mistificatore — un francese rimasto incognito — avrebbe perfettamente veduti e disegnati, con un immenso quanto immaginario telescopio, gli abitatori del nostro satellite.

Notiamo pure un articolino di critica contro la nuova Società astronomica italiana, nel quale il medesimo A. dice di

voler rimanere indipendente, tanto più che la veste dell'abate Boccardi, della Compagnia di Gesù (osserviamo che il Boccardi è invece Passionista) non si attaglia a colui (l'A. stesso) che per il prossimo fascicolo dell'*Astrofilo* ha già dettata una degna commemorazione del martire nolano. Compiangiamo il Baroni che tanto si abbassa da far le lodi di un apostata, le cui gesta sono ben note a tutti, e.... tiriamo innanzi. Auguriamo invece che l'*Astrofilo* si fondi col *Bollettino di Astronomia*, per non dare il triste spettacolo di due Bollettini e di due Società astronomiche in antagonismo per i scopi troppo evidenti compromettendo così la serietà scientifica.

Al ch.mo sig. Baroni poi consigliamo di smettere quello spirito razionalista che informa talora i suoi scritti, e che lo eguaglia al Flammarion che pur tanto ha combattuto e combatte.

Le diamètre de Venus. — È una Nota nell'*Annuaire du B. des Long.* in cui il sig. Bouquet de la Grye dà i valori ottenuti dei diametri di Venere perpendicolari in due stazioni dalla missione francese per l'osservazione del passaggio nel 1887. Conclude che i diametri equatoriale e polare sono molto differenti, e lo schiacciamento notevolissimo in contraddizione con una lunga durata della rotazione che avverrebbe invece in 24 h. circa, contrariamente a quanto indicavano le osservazioni dello Schiaparelli.

D. F. FACCIN.

FISICA

Perchè gli obbiettivi fotografici hanno un prezzo assai elevato. — I dilettanti di fotografia spesso si domandano perchè i buoni obbiettivi per le loro macchine abbiano prezzi così elevati da superare qualche volta quello dell'apparecchio con tutti gli accessori. Dopo tutto si tratta di un finissimo cristallo per la cui fabbricazione sono impiegate note materie prime (minio, barite, allumina, silice, magnesia, potassa, soda, calce, ecc.) le quali, per quanto scelte o preparate

alla loro volta con grande cura, hanno un valore, a parità di peso, trascurabile di fronte a quello della lente che vanno a formare.

Il taglio e la levigatura dell'obbiettivo? ma queste sono operazioni correnti le quali non differiscono di molto da quelle seguite per la fabbricazione delle comuni lenti del costo di pochi centesimi. Il segreto della ricetta? In parte sì, perchè colui che si accinge a fabbricare vetri ottici deve fare una lunghissima e dispendiosa serie di esperienze preliminari prima di riuscire, se pur vi riesce, a trovare un vetro che abbia quelle speciali qualità ottiche richieste e che solidificando non cristallizzi; nè l'analisi chimica di una lente gli fornisce qualche indicazione sulle quantità dei componenti che entrano in fusione dei quali parte si evapora all'alta temperatura del forno. Ma l'industriale che, forte del suo segreto, volesse guadagnare cinquanta, cento, duecento lire per un pezzettino di vetro che non gli costasse che poche lire, darebbe prova di poco accorgimento commerciale, come colui che non si avvede che allargando il campo della clientela coll'abbassare il prezzo della merce, farebbe assai meglio i propri interessi. E che cosa dunque? La risposta ce la dà il Dr. Renato Koch di Jena in un suo interessante articolo contenuto nell'*Indicateur de la photographie* per l'anno 1906 (1).

(1) Quest'annuario edito da A. Lahure (Parigi, rue de Fleurus 9) con grande lusso, comprende non meno di 450 pagine e non costa che fr. 3.50. Contiene un ragguardevole numero di articoli riguardanti le più recenti scoperte in fatto di fotografia, illustrati da finissime incisioni e da tavole fuori testo costituite da fotografie originali tirate sulle migliori carte del commercio. Fra gli articoli inseriti nell'edizione del 1906 ne citiamo qualcuno che ci sembra particolarmente interessante: *Gli otturatori*; *Fotografia astronomica e specialmente del Sole*; *Nuovo metodo di fotografia a colori* dovuto ai Fratelli Lumière; *Nuovi metodi di fotolitografia*; *Proiezioni luminose*; *Ricco formulario*; *Dizionario di tutti i prodotti chimici che hanno attinenza colla fotografia*, che sarà continuato nelle edizioni successive; *Elenco di Società fotografiche* col nome e l'indirizzo di ciascun socio; etc. etc.

L'edizione per il corrente anno sappiamo che è in preparazione e a suo tempo ne informeremo i lettori.

Anzitutto il fabbricante di vetri ottici deve installare un completo laboratorio chimico per l'analisi delle materie prime le quali non debbono contenere la minima traccia di ferro che comunicherebbe alle lenti una tinta verdastra; deve possedere un'officina per fabbricare i crogiuoli che debbono essere formati di argilla pure esente di ferro, crogiuoli che servono solamente per una sola fusione. Questa viene eseguita in forni speciali di cui tutti i particolari sono stati studiati accuratamente, e durante la fusione che dura dalle 24 alle 36 ore la massa vetrosa deve essere regolarmente agitata con un bastone di terra refrattaria. Il crogiuolo, ritirato che sia dal forno, viene posto in un altro forno a ricuocere riscaldato al calore rosso, che viene raffreddato lentamente durante quattro o cinque giorni, e ciò per evitare che nella massa, qualora fosse lasciata a sè stessa, si manifesti uno stato di tempera così pronunciato da farla andare in minuti frantumi, tempera dovuta al fatto che la parte periferica si raffredda più rapidamente che non la parte centrale. Tuttavia anche colla ricottura la tempera non viene che attenuata, difatti la massa solidificatasi si spezza in grossi blocchi pesanti parecchi chilogrammi. Si esamina allora con cura ciascun pezzo, rigettando quelli che presentino nel loro interno dei grossi fili o aventi altri difetti. I blocchi irregolari, che sembrano press'a poco accettabili a prima vista, contengono ancora dei fili meno grossi che si distinguono dopo avere dato a questi blocchi una forma più regolare. Ecco dunque una seconda cernita. I pezzi rimanenti però non sono esenti da tempera onde debbono subire due altre ricotture. Si pone perciò ciascuno di essi in un crogiuolo in forma di parallelepipedo, e si sottopone ad un calore tole da farlo rammolire fino a che acquisti la forma del crogiuolo, e poi alla così detta *ricottura fine* che si effettua assai lentamente e che fa sparire quasi ogni traccia di tempera.

Parrebbe che sia stata oramai superata ogni difficoltà e che non rimanga altro da fare che tagliare le lenti dai blocchi così ottenuti. Ma nossignori, bisogna misurare l'indice di rifrazione e la dispersione di ogni singolo parallelepipedo, operazione assai delicata che fatta da una persona assai pratica non richiede meno di sette ore. Tali misure si fanno sopra

un pezzettino staccato del blocco e tagliato a prisma, e si notano sopra apposito registro accanto ad un numero corrispondente a quello inciso sul blocco. Indi si esamina l'interno di ogni pezzo e perciò se ne leviga la superficie in diverse parti attraverso le quali si scoprono ancora dei difetti nel vetro (bolle, punti, fili, nevi, ecc.) i quali possono essere circoscritti in una regione del pezzo, che viene staccata, mentre ciò che rimane viene venduto agli ottici. È interessante fare notare che un crogiuoto che conteneva 500 chilogrammi di materie fuse non fornisce in media che 100 chilogrammi di vetro utilizzabile. Questo rendimento diviene ancora minore quando si vogliano fabbricare gli obbiettivi anastigmatici.

Qui finisce l'opera faticosa del vetraio, e comincia quella dell'ottico. Questi, ricevuti i blocchi, spesso constata, con suo grande spavento, che essi sono tutt'altro che esenti da bolle, punti, fili e nevi; egli si rassegna a buttare via le parti che gli sembrano assolutamente inutilizzabili, sperando, con abili tagli, di potere escludere i difetti della parte che conserva. Malgrado la sua abilità egli constaterà ancora che le sue lenti, una volta levigate, contengono quasi tutte dei punti e anche qualche filo. Dovrà dunque ancora sacrificare un certo numero di queste lenti, e non considerare come buone se non quelle che non contengono che pochi punti. Si sa per altro che questi punti, che sono formati da piccole bolle d'aria, non costituiscono che un difetto di bellezza e non hanno alcuna influenza sulla qualità dell'obbiettivo.

Ma c'è ancora un'altra circostanza che influisce sul prezzo degli obbiettivi ed è la seguente: è quasi impossibile con due fusioni differenti ottenere due vetri assolutamente identici. Ora un ottico che per combinare un suo tipo d'obbiettivo si sia servito di tre qualità A, B, C di vetri, non potrà mai riavere queste identiche qualità dal vetraio. Questi potrà fornire delle qualità di cui le costanti ottiche di poco differiscano dalle prime. Dovrebbe perciò l'ottico modificare la curvatura degli utensili che servono a fabbricare le sue lenti; ma ciò importerebbe una spesa enorme. Ed ecco come si rimedia a questa difficoltà: il vetraio deve tenere a disposizione dell'ottico diverse qualità A_1, A_2, A_3, \dots appartenenti al tipo A; di-

verse qualità B_1, B_2, B_3, \dots del tipo B e così via. L'ottico allora sopra questa varietà di vetri potrà fare, con opportuni calcoli di compensazione, la sua scelta per modo che, conservando le curvature primitive, riesca a fabbricare il suo tipo d'obbiettivo, combinando per esempio le qualità A, B, C . Ne viene di conseguenza che il vetraio deve tenere nei suoi magazzini un numero considerevole di blocchi appartenenti a diverse fusioni, per soddisfare alle varie esigenze degli ottici.

Ciò conduce all'immobilazione di un capitale di parecchie centinaia di migliaia di lire, ed è un'altra causa dell'elevato costo degli obbiettivi.

Prof. FILIPPO RE.

BATTELLI E STEFANINI. — **Relazioni fra la pressione osmotica e la tensione superficiale** (Atti della R. Accademia dei Lincei Serie V. vol. XVI sem. I).

In una memoria presentata nel II sem. del 1905 gli AA. mostravano come si potessero ritenere isoosmotiche quelle soluzioni che hanno ugual tensione superficiale, e che quando due liquidi di tensione superficiale diversa son separati da una parete porosa o semipermeabile, il passaggio attraverso il setto debba avvenir nel modo che più si presta a rendere uguali le tensioni superficiali delle due parti. Essi danno ora una dimostrazione teoretica della prima parte e riferiscono nuove ricerche sperimentali in proposito.

Siccome dalle leggi di Raoult si può concludere che, quando due soluzioni sono isoosmotiche, debbono aver anche la stessa pressione di vapore, e poichè d'altra parte le soluzioni che hanno la stessa pressione di vapore debbono avere anche la stessa tensione superficiale, se ne deduce che le soluzioni — diluite — isoosmotiche debbono anche essere isotoniche ad isocapillari. Quindi il metodo Jäger p. e. può fornire ai fisiologici una via molto sbrigativa per riconoscere l'isotonia di due liquidi.

I chiarissimi autori espongono in fine un nuovo modo di interpretare i fenomeni osmotici. Si può ritenere che le membrane semipermeabili costituiscano come un reticolo di vescichette, piene di vapore e in comunicazione da una parte col solvente puro e dall'altra con la soluzione, per mezzo di tu-

betti capillari. Il passaggio del solvente da una parte all'altra avviene allora per la evaporazione del liquido e la successiva condensazione del vapore. Infatti, poichè la tensione di vapore di una soluzione è sempre minore di quella del vapore del solvente, la distillazione entro le vescichette dovrà esser più copiosa dalla parte del solvente puro che da quella della soluzione, e l'eccesso di vapore emesso dal solvente si condenserà e passerà, così liquefatto, entro la soluzione. Per l'entrata del liquido entro la cella osmotica cesserà la pressione interna, e la superficie dei menischi della soluzione in presenza del vapore delle vescichette si farà via via meno curva mentre la curvatura della superficie del solvente resterà invariata. E poichè da quanto stabilì lord. Kelvin, il vapore a contatto di una superficie curva assume una pressione via via minore di mano in mano che la superficie diviene maggiore, così giungerà un momento in cui vi sarà equilibrio fra la tensione di vapore a contatto della superficie del solvente e la tensione di vapore della soluzione alla superficie che tende a diventar piana e anche convessa; onde il passaggio di liquidi da una parte all'altra cesserà, e si raggiungerà l'equilibrio osmotico. Se poi dalle due parti della parete si avranno due soluzioni isocapillari, avendo ambedue anche la stessa tensione di vapore, e lo stesso raggio di curvatura alle superficie libere, non vi dovrà essere alcun passaggio di liquido, poichè vi sarà perfetta eguaglianza fra la quantità di vapore che si forma e che si liquefa nello stesso tempo dalle due parti.

DUHEM. — **Presentazione della Première série dei suoi**
« Etudes sur Leonardo de Vinci, ceux qu'il a lus et ceux
qui l'ont lu » — (id. pag. 34.

Questa serie studia tre delle fonti alle quali Leonardo è ricorso: un trattato *De ponderibus* molto diffuso nel Medio Evo, gli scritti di Alberto di Sassonia e di Temone il figlio dell'Ebreo, che insegnavano all'Università di Parigi nel secolo XIV. Accenna a tre dotti del secolo XVI che hanno attinto agli scritti di Leonardo, Villalpand, Beniamino Baldi, e Girolamo Cardano. Tra le scoperte suggerite a Leonardo e che egli alla sua volta ha suggerito alla scienza moderna vi è la

nozione del centro di oscillazione, il principio di Pascal e le idee fondamentali della stratigrafia.

CANTONE. — **Sulla radioattività delle lave del Vesuvio** — (id. pag. 44).

Elster e Geitel, il Prof. Sella, i Dottori Martinelli e Castorina sono i pochi che abbian eseguito delle misure sulla radioattività delle lave e dei prodotti vulcanici post-pliocenici. I prodotti della eruzione vesuviana dell'aprile dell'anno decorso furono studiati oltre che dall'A., dai Sig. Becker e Nisini: confrontando i risultati si può concludere che 1) salvo le terre eccezionali di Capri in generale questi prodotti vulcanici hanno radioattività comprese fra circa un millesimo e un mezzo decimillesimo di quella dell'Uranio — 2) sembra confermata la maggior attività dei prodotti delle vecchie eruzioni.

BATTELLI e MAGRI. — **La scintilla elettrica nel campo magnetico** — (id. p. 155).

Dopo aver accennato ad alcuni fenomeni importanti della scintilla, p. e. di masse di vapore luminose le quali con velocità diverse vengono staccate dagli elettrodi, specialmente dall'elettrodo negativo; riferiscono che han potuto costatare che, se la scarica è di brevissimo periodo, essa non sente quasi affatto l'azione di un campo magnetico anche assai intenso, se poi il periodo è lento, allora l'azione del campo è molto notevole.

W. SCHMIODT. — **Misure di radioattività fatte a Joachimsthal** (*Physik. Zeitsch.*, gennaio 1907).

La radioattività, come è da aspettarsi, è assai differente da posto a posto. Maggiore e assai rilevante presso o dentro alle miniere, diminuisce con l'allontanarsi dal luogo ove si estraggono i minerali. Si passa quindi da una dispersione di pochi millivolts al secondo fino a parecchie migliaia.

E. F. SCHMIDT. — **Ricerche per dirigere le onde nella telegrafia senza filo** (*Physik. Zeitsch.*, gennaio 1907).

L'A. a queste ricerche fu ispirato dalla possibilità di poter ottenere nella direzione di un filo orizzontale, che sia in comunicazione con un'antenna verticale, una emissione più intensa di onde elettriche. Le esperienze fatte avrebbero confermata la previsione, e si sarebbe anche verificato che acco-

stando fino ad un certo limite il conduttore orizzontale alla terra verrebbe aumentata l'intensità delle onde. L'A. dice che, in quest'ordine di fatti, ha ottenuti risultati più lusinghieri di quelli ottenuti fino ad ora dal Marconi.

J. KOENIGSBERGER. — Sulla dispersione elettrica osservata in luoghi differenti (*Phys. Zeitsch.*, gennaio 1907).

L'apparecchio usato è un apparecchio sul tipo di quelli di Elster e Geitel; le dimensioni erano cm. $7 \times 4 \times 4$ ed il peso raggiungeva solo 300 gr. Le osservazioni furono fatte sul mare, su altipiani e su montagne; e tanto le prime che le ultime confermano risultati ottenuti già da altri; cioè leggera dispersione con nebbia; dispersione crescente col crescere dell'altezza sul livello del mare.

S. KINOSHITA. — Osservazioni di analisi spettrale fatte su gas colpiti da raggi-canale (*Phys. Zeitsch.*, gennaio 1907).

Le osservazioni furono fatte sull'acetilene, sul gas illuminante, sull'ossido d'azoto e sull'anidride carbonica; per tutti questi gas fu trovato che i raggi-canale danno origine ad una dissociazione chimica, e che si osservano le linee spettrali degli elementi costitutivi. Con le linee spettrali si osserva pure l'effetto Doppler.

A. BATTELLI, A. OCCHIALINI, S. CHELLA. — Studi di radioattività (*Physik. Zeitsch.*, febbraio 1907).

Questo studio, apparso già nel *N. Cimento*, considera la radioattività dei gas che emanano dalle acque di S. Giuliano, paese della Toscana.

In primo luogo si mette in chiaro che la radioattività non può essere dovuta nè al torio, nè all'attinio, perchè mentre le emanazioni di questi elementi durano pochi minuti, col gas delle acque di S. Giuliano si trova il potere radioattivo quasi intatto dopo circa una mezz'ora. Rimane così da investigare se la radioattività sia dovuta al radio od a qualche elemento ancora sconosciuto e per rispondere alla non facile questione gli AA. intrapresero osservazioni sulla legge di decremento dell'attività del gas e sulla radioattività ridotta. Fu possibile concludere che benchè la radioattività di tali acque abbia caratteri simili a quelli del radio, pure se ne distingue per la durata e per la durata della radioattività indotta.

E. MADELUNG. — **Scintille elettriche a bassissime pressioni** (*Physik. Zeitsch.*, febbraio 1907).

È noto che la differenza di potenziale che deve esistere affinché tra due elettrodi scocchi la scintilla è dipendente da varie circostanze, quali sono la distanza, la forma e la sostanza degli elettrodi, dalla pressione, dalla temperatura e dalla natura del gas. La dipendenza della scintilla da tali circostanze, specialmente quando si tratti di pressioni poco differenti dalla pressione atmosferica, è stata ampiamente studiata; l'A. ferma la sua attenzione al caso di pressioni assai basse. La pressione è sempre stata una frazione di mm. di mercurio, e la lunghezza della scintilla era in genere di pochi mm., da 1 a 3. Con tali circostanze pare che la tensione necessaria tenda ad un valore limite, proporzionale alla lunghezza della scintilla; pare inoltre che per una scintilla tra una punta ed un disco si richieda una tensione maggiore che tra due dischi.

c. n.

PONSOT. — **Photographie interferentielle; variation de l'incidence; lumière polarisée.** (Académie des sciences 1906).

L'A. ha studiato sperimentalmente le interferenze della luce polarizzata riflessa su una superficie piana di mercurio; queste interferenze si producono nello spessore di uno strato trasparente di gelatina al bromuro d'argento, in contatto colla superficie riflettente: ann. corr. le esperienze di Wiener col dispositivo di Lippmann. L'indice di rifrazione della gelatina asciutta, determinato col rifrattometro Abbe, varia fra 1,537 e 1,546. — Un fascio luminoso (arco elettrico) poco convergente è diretto su una fenditura verticale, che si trova al fuoco principale di una lente convergente. Uscito da questa traversa un reticolato (1/500 di millimetro), quindi i raggi del primo spettro di diffrazione, dispersi a sinistra in un piano orizzontale, traversano l'obbiettivo di un app. fotografico, ed impressionano una lastra sensibile. Per la polarizzazione della luce è usato un Foucault. Con la luce non polarizzata le fotografie dello spettro son prese sotto l'incidenza normale. Sotto questa incidenza i colori dello spettro son spostati verso il violetto, e molto più quando cresce l'angolo di incidenza colla gelatina. Quando è vicino a 28° il rosso non comincia che nella regione della lastra che è stata

impressionata dal giallo; quando l'angolo è di 45° il rosso incomincia solo nella regione dell'indaco. Alla sua sinistra, nella regione impressionata dalle radiazioni meno rifrangibili, si osserva un tratto in generale meno bluastro. Questi risultati eran previsti dalla teoria. — Lo spostamento dei colori spettrali è identico al precedente quando si usa la luce polarizzata: di più se la luce è polarizzata nel piano perpendicolare al piano d'incidenza, i colori osservati son molto più puri che colla luce non polarizzata: se la luce è polarizzata in un piano perpendicolare al piano d'incidenza, i colori divengon di più in più deboli. Sotto l'incidenza di 45° nella gelatina i colori scompaiono completamente. Tutte queste esperienze sono state ripetute sopprimendo la superficie riflettente del mercurio: i risultati sono stati analoghi. Sotto l'incidenza di 45° c'è riflessione totale sulla superficie gelatina aria; colla luce polarizzata nel piano d'incidenza la fotografia dello spettro dà dei bei colori, nell'altro caso non vi son colori, ma una superficie riflettente d'argento giallastro. Ciò che è notevole è che nelle medesime condizioni d'esposizione e di luce i colori visti in un punto di una lastra non son gli stessi di quando si usa una superficie riflettente di mercurio.

ZAMBIASI. — **La legge dei rapporti semplici e l'arte musicale.** — Questo articolo fu già pubblicato nel vol. XI della rivista musicale italiana fasc. 4 Bocca Torino ma ci sembra utile richiamarlo all'attenzione dei nostri lettori, perchè taluno ha pensato che l'acustica e le sue leggi non abbian nulla che fare colla musica. Si sa che gli intervalli musicali si rappresentano matematicamente coi rapporti di numeri di vibrazioni: ed è altresì noto che questi num. hanno un limite: la causa di questi limiti è fisiologica. L' A. ricerca i limiti estetici che riguardano strettamente la musica nella sua struttura ed organismo: ecco come si esprime.

È la *unità psicologica del tempo* (cioè il tempo che passa tra l'istante dell'impressione sull'apparato ricevitore dei sensi e la percezione interna o sensazione) che circoscrive la massa dei suoni, che li coordina secondo la legge tonale, che limita le combinazioni di suoni possibili a percepirsi. Che la durata delle vibrazioni, come del periodo delle combinazioni di vibra-

zioni sia subordinata alla *costante del tempo fisiologica*, perchè siano atte a suscitare la sensazione di suono; appare evidente facendo la ipotesi che la costante interna cambiasse notevolmente di valore. Per esempio, se divenisse cento volte più breve noi percepiremmo le vibrazioni del $La_3 = 435$ così distintamente come i battiti d'un orologio tascabile, e per conseguenza non si avrebbe la sensazione di suono perchè le vibrazioni sarebbero troppo lente.

Quando si afferma che il *limite inferiore* dei suoni percetibili risponde all'incirca a 16 vibrazioni; e quando si dice che la costante del tempo interna è incirca $\frac{1}{15}$ di secondo;

non si enunciano fatti fisici e fisiologici isolati, ma dipendenti come effetto da causa: significa che una serie di urti o vibrazioni si percepiscono isolamente, finchè non si succedono con tal frequenza da produrre una sensazione continua non interrotta, il che non avverrà se non quando l'azione d'un urto incomincia nell'istante in cui cessa l'altra, ciò che non può essere nella nostra ipotesi che per 15 vibrazioni al secondo almeno. La misura della costante è incerta per un motivo che noi abbiamo l'attitudine di ampliare o limitare coll'atto *della attenzione*, sicchè uno stesso fenomeno lo possiamo percepire contemporaneamente in modo *continuo* e in modo *discreto*. La facoltà nostra varia poi da fenomeno a fenomeno periodicamente variabile.

L'analogia tra la visione e l'audizione sotto questo riguardo è completa. Si potrebbe paragonare il modo di funzionare del fonografo con quello del cinematografo: entrambi sono animati da movimento con determinata velocità. Rallentate notevolmente il movimento e avrete nel primo suoni bassissimi o rumori inapprezzabili, nel secondo vedrete dei quadri distinti rappresentanti pose varie. Aumentate assai la velocità, nel primo avrete suoni acutissimi o un fuscio e nel secondo un quadro appannato o grigiastro indecifrabile. Esiste dunque per entrambi una velocità media per la quale abbiamo un massimo di chiarezza per i suoni, e un massimo d'illusione ottica nell'apprendere un'azione che si svolge chiara senza interruzioni e confusioni. *Si può dire questo massimo il punto di chiara au-*

dizione o visione del fenomeno; e che è dato dal rapporto del periodo colla durata della sensazione.

Che per i singoli suoni si verifichi questa condizione già s'è detto, e si stabilisce il limite inferiore dei suoni percettibili corrispondente incirca a 16 vibrazioni al secondo. Ciò non vuol dire che i suoni superiori sieno ben chiari; chè si arriva sopra il cento e ancora l'orecchio può percepire la vibrazione come impulso: è una zona neutra oscura e man mano che si alza il suono più si fa distinto.

Ma dal solo fatto che la condizione sussiste per i suoni non può inferirsi che sussista per combinazioni di suoni; infatti non basta che due suoni sieno musicalmente apprezzabili affinchè lo sia pure il loro intervallo, quindi per gli intervalli dobbiamo cercare altre condizioni. Ecco come io concepisco

il fenomeno: il rapporto $\frac{m}{n}$ significa che mentre ad un suono rispondono m vibrazioni all'altro ne rispondono n , e sono i più piccoli numeri possibili: segnando τ' e τ le durate rispettive delle vibrazioni dei due suoni; è noto che:

$$m : n = \tau : \tau'$$

donde si ricava:

$$(1) \quad m\tau' = n\tau = T$$

che è misura del tempo richiesto perchè m vibrazioni si combinino con n . Con ciò si introduce un nuovo fattore elementare, un nuovo individuo che definisce l'intervallo musicale così come la vibrazione definisce il suono. Diremo dunque che, come la vibrazione di durata τ è causa elementare del suono, così il gruppo di vibrazioni (m, n) che si sovrappongono nel tempo

T è causa elementare dell'intervallo o rapporto: $\frac{m}{n}$. La durata

del periodo composto è generalmente diversa da quella delle vibrazioni, ma ne è funzione dipendente: ciò che più importa è che non è necessario (anzi è illusorio) adottare per unità di tempo il secondo nella misura di T ; trattandosi di rapporti giova adottare una vibrazione per confrontarla con tutte le altre; così la sua durata τ si assume come unità di misura del tempo.

Col sostituire l'idea della durata al numero delle vibrazioni, si ha questo vantaggio di portare la questione sopra un terreno comune alla fisica e all'estetica dei suoni; perchè sta il fatto che la sensazione esige a compiersi un tempo, e a questa condizione è subordinato il tempo del fenomeno oggettivo affinchè possa suscitare quella data sensazione. È però da osservare che a determinare un suono basta la durata τ della vibrazione, ma a determinare l'intervallo si richiedono due cose: la durata T , e il gruppo (m, n) di vibrazioni. Ora non è il caso d'insistere sulla perfetta corrispondenza che passa tra la legge matematica delle vibrazioni, la legge ottica nella composizione di esse e la legge estetica-musicale. Ho già dimostrato altrove che il genio nell'adottare i fattori dell'arte non è cieco, ma segue intuitivamente una legge di *minimo mezzo* che matematicamente si esprime colla parola *semplicità*: musicalmente può dirsi grado di conoscenza e di affinità, otticamente si avvera per la vista delle figure di Lissajous. Ecco dunque il significato fisico di semplicità: il concetto di semplicità non è assoluto ma relativo: quindi dirò: di due intervalli che due suoni di m' , m'' vibrazioni della durata τ' e τ'' fanno con un suono τ ; quello è più semplice che ha periodo ($T' < T''$) più breve ed $(m' + n_1 < m'' + n_2)$ è composto di minor numero di vibrazioni. Due sono i punti di contatto coll'arte:

I. Che giudicano noi della semplicità dalla durata del periodo del rapporto rispetto alla costante fisiologica della sensazione, si rende ragione perchè uno stesso intervallo (come il semplice suono) abbia diverso grado di chiarezza e apprezzabilità secondo la regione della gamma, ciò che non apparisce dal solo rapporto $\frac{m}{n}$ che si estende anche fuori dei limiti dei suoni percettibili; e inoltre perchè due diversi intervalli sieno diversamente apprezzabili in una stessa regione della gamma.

II. Che la necessità conseguente di dover paragonare tutti i suoni ad uno solo per rendere comparabili gli intervalli e classificarli secondo il grado di semplicità, non è che la base fisica della legge fondamentale estetica del sistema armonico, cioè della *tonalità*.

L'importanza, fondamentale per la musica, che assume la legge dei rapporti semplici, prestandosi alla spiegazione dei fenomeni della tonalità e della scala naturale, che ne è la formula genuina, per mezzo di fatti e condizioni fisiche, m'indusse a dimostrare direttamente colla esperienza quei fenomeni che sono un anello di congiunzione: cioè la esistenza della costante fisiologica, la sua relazione col limite dei suoni, col limite degli intervalli, col limite degli accordi, e colla loro classificazione, e colla scelta, subordinata al principio estetico della tonalità, rispetto al quale la legge ha un significato assoluto e determinato.

a. l.

GEOLOGIA

J. BRUNHES. — **L'ultra-escavazione delle valli glaciali.**
— *Compt. rend. Acad. de Sciences CXLII, p. 1234.*

È noto il fenomeno che presentano molte delle nostre vallate alpine di avere cioè gli affluenti laterali, che sboccano in esse, ad un livello più alto, cosicchè fra il livello del corso d'acqua affluente e quello della valle principale vi è un salto che si raccorda mediante una cascata o una forra a pareti verticali.

Fino ad ora la cosa era spiegata coll'azione diretta del ghiacciaio che altra volta occupava il fondo della valle principale, e che avrebbe ultrascavato il fondo su cui scorreva.

Però a questa spiegazione si obiettava, non solo che non si conoscevano esempi di escavazione glaciale che avvenissero sotto i nostri occhi, ma che ben spesso il ghiacciaio in reatà non tocca il fondo e non esiste fra lui e la roccia una abbondante morena di fondo.

Ora J. Brunhes ha osservato che attraverso alle antiche vallate glaciali si trovano spesso dei rialzi isolati, a superficie arrotondate e a fianchi ripidi, detti in Svizzera *Platten* o *Iselberge*; così quelli che si osservano davanti i ghiacciai di Mo-

ming, Uebelthal, Aletsch, analoghi ai rialzi che si stendono di fronte alla lingua estrema di certi ghiacciai contemporanei (Grindelwald, Jaegigletscher d'Aletsch).

Se si tiene ora presente che i due bordi di un ghiacciaio sono caratterizzati dagli scoli d'acqua di disgelo laterali, che tendono a creare *due torrenti* sottoglaciali paralleli, si comprende come questi scavino lateralmente il fondo del ghiacciaio e che poi il ghiaccio colla sua pressione trascini i materiali scavati e regolarizzi il canale. Si viene così ad avere un massimo d'erosione sui lati, e fra i due solchi resta una protuberanza allungata. Se due ghiacciai si riuniscono, il numero dei torrenti è portato a tre e si avranno due rilievi distinti lungo il fondo della valle, come avviene in qualche caso nelle vallate svizzere.

M. STEINMANN. — **La tectonica della vallata del Reno.** — (*Berichte d. naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. B.*, 1905).

La vallata del Reno a monte del Lago di Costanza separa nettamente le Alpi svizzere da quelle orientali, essendo i sedimenti a est e ad ovest di questa linea essenzialmente diversi, gli uni di facies *elvetica* gli altri del tipo calcare del trias. Si ritenne adunque, che l'azione erosiva del Reno avesse scelto appunto questa linea di minima resistenza fra due facies diverse. Però, si notava che questo passaggio avveniva bruscamente senza nessuna transizione, il che complicava la spiegazione.

Ora Steinmann, accettando la teoria dei *carreggiamenti*, analizza il fenomeno e riconosce che sotto lo strato della breccia del Chablais, considerato dal Lugeon come il più alto delle Alpi svizzere, ve ne esiste un'altro, sviluppato nei Grigioni e detto da lui strato retico, nel quale abbondano rocce verdi o ofiolitiche. Seguendo questo strato dalla regione dei Klippes si constata che dal Reno in giù, esso si sprofonda con tutti gli strati precedenti sotto la massa più recente di tutte dei calcari delle Alpi orientali; cosicchè i massivi svizzeri quali il Monte Bianco e l'Aar, che sono autoctoni, sono inclinati verso est, e stanno sotto agli strati orientali che sono superiori e sembrano carreggiati dall'est insieme a lenti di granito e gneiss pure carreggiati insieme alla massa.

Il Reno avrebbe quindi seguito come linea, la lacuna fra gli antichi massivi autoctoni e quelli dei massivi centrali alloctoni della catena orientale.

R. V. MATTEUCCI. — **Appunti sull'eruzione vesuviana 1905-906.** — *Boll. Soc. Geolog. It.* Vol. XXV, Fasc. 3., Roma, 1906.

Dalla relazione che l'A. fa, in collaborazione coi Prof. Nisini, Celoria e il topografo Fiechter, dei fenomeni succeduti dopo l'eruzione e dallo studio dei materiali emessi dal vulcano, rileviamo queste notizie più interessanti per i nostri lettori.

1. Abbassamento del Cono { massimo ad EENE, m. 220
minimo, ad WWSW, m. 107
2. Volume del materiale sprofondata: oltre 100.000.000 di m³.
3. Il materiale esploso si riversò principalmente in direzione NE e SW, cadendo più abbondante nella prima direzione. Il suo volume non fu ancora calcolato.
4. Profondità del cratere { durante l'eruzione m. 1000
appross.
dopo l'eruzione m. 600-700
appross.
5. Diametro del cratere { massimo, NNNE-SSSW m. 720
appross.
minimo WWNW-EEESE,
m. 640 appross.
6. Superficie orizzontale del bacino craterico mq. 350.000 appross.
7. Capacità attuale del cratere mc. 84.000.000 appross.
8. Il sistema delle fenditure nel maggio 1905 si stabilì secondo un piano NNW e nell'aprile 1906, secondo un piano NNE e vari piani nel quadrante SE.
9. Numero degli sgorghi { maggio 905 n. 1.
lavici { aprile 906 n. 7.
10. Lo stabilirsi dell'uscita del magma nell'aprile 906 non seguì interamente la legge normale dell'altimetria.
11. Superficie occupata dalle grandi colate laviche dell'aprile 1906 verso sud mq. 3.500.000 appross.
12. Volume appross. magma riversatosi nelle colate verso sud mc. 10.500.000.

13. Altezza massima raggiunta dal pino nel mese di aprile m. 10.000-13.000 circa.

14. Le scariche elettriche furono innumerevoli in sono al pino, numerose e potenti quelle fra il pino e la terra.

15. Spessore massimo dei materiali di esplosione (nella regione del cono m. 12-15.

Spessore medio id. (Ottaiano) m. 0.90.

” ” (Nola-Baiano) m. 0.10.

” ” (Osservatorio Vesuviano) m. 0.35.

16. Le correnti di materiale infuocato dalle esplosioni si precipitarono fino a km. 2.500 dall'asse del vulcano.

17. Il dinamismo del mese di aprile fu forte dal giorno 3 al 21, fortissimo dal 4 al 17, parossimale dal 6 al 12, con un massimo nei giorni 7, 8 e 9 (plenilunio).

18. La massima energia dell'eruzione fu preceduta da continuo movimento del suolo e dall'emissione di blocchi contenenti abbondanti cloruri di potassio e sodio.

19. L'eruzione fu seguita a distanza, da emanazioni di acido carbonico, e da correnti fangose causate dalle piogge.

20. Dal lato chimico, l'eruzione è caratterizzata: *a)* dall'abbondanza del cloruro potassico e sodico; *b)* copiosa emanazione di acido carbonico; *c)* rilevante formazione di clorammonio (dipendente dalla vegetazione dei terreni invasi dalle lave); *d)* produzione di solfuri di piombo e arsenico; *e)* rilevante sostituzione del manganese al ferro.

21. Dal punto di vista della radioattività, le lave dell'ultima eruzione, al contrario delle più antiche, sono assolutamente inattive, discretamente attivi i lapilli e le sabbie. Una relazione numerica fra la radioattività e l'età non sembra esistere. Quindi o il materiale lavico, per l'alta temperatura e fusione, ha perduto la sua radioattività, — nel qual caso potrebbe riacquistare tale proprietà coll'andar del tempo (e si stanno facendo ricerche in proposito) — o la lava dell'aprile scorso, sotto questo riguardo occupa una posizione speciale fra le lave consolidate del Vesuvio.

a. l.

BOTANICA

PAOLETTI G. — La flora del lago di S. Daniele in Friuli. — Mondo sotterraneo, anno III, n. 3-4.

L'A. comincia col presentare le varie zone di vegetazione, e ne considera sei principiando dalla più esterna, emersa nei periodi di magra, alla più interna ad una profondità da m. 4 a m. 5.20 con *Ceratophyllum demersum* oltre la quale non furono rinvenute altre macrofite.

Con i dati di questa macroflora propone di raggruppare i diversi laghi friulani in tre categorie:

1^a: laghi con mescolanza di specie proprie alle acque salse e paludi salmastre;

2^a: laghi con specie esclusive delle acque dolci, e in parte proprie alle regioni botaniche meno elevate: mediterranea, padana e submontana;

3^a: laghi con specie esclusive delle acque dolci ed in parte proprie alle regioni botaniche suddette ma più elevate: montana, subalpina ed alpina.

Di speciale interesse per la biologia lacustre è la conoscenza delle diatomee raccolte in diverse zone a diversa profondità; e l'A. ci da un elenco di 35 forme aggiungendo ad ognuna la sua distribuzione negli altri laghi friulani, notando come il lago di S. Daniele sia privo delle specie più o meno esclusive delle acque a bassa temperatura.

LOUCHEUX G. — Le Kapok. — Cosmos, n. 1154.

Questa sostanza che già ha fatto la sua apparizione sui mercati europei, non è altro che un succedaneo della lana e del cotone: è infatti una sostanza cotonosa contenuta nei frutti del *Eriodendron anfractuosum*, albero che vegeta nelle isole della Sonda, a Giava e a Sumatra. Da vario tempo è usato dagli indigeni per tessuti, ma più specialmente l'albero è coltivato per fare pali per telegrafo. Conosciuta l'utilità e la buona riuscita di questo prodotto oggi è entrato nel commercio delle materie tessili. È biancastro, molto leggero ed elastico, imputrescibile e insommergibile tanto che 200-300 grammi possono sostenere un uomo di corporatura media, per

queste proprietà è stato adottato dalle marine inglese, tedesca e russa. È pianta che si riproduce bene per semi e per butura. Ad età adulta ogni albero può produrre circa 5000 frutti che corrispondono a circa 20 kg. di cotone.

Contribution à l'étude anatomique des *Raphia* de Madagascar. — Acad. des Sciences, séance da 4 marz 1907.

Fino ad oggi si è ritenuto che al Madagascar non esista che una sola specie di *Raphia* la *Raphia Raffia* Mart. benchè il commercio europeo stabilisca una distinzione fra le diverse qualità di *Raphia* secondo il loro luogo d'origine. Riportandoci però anche ai soli caratteri istologici dati da Sadebeck siamo condotti ad ammettere un vario numero di specie. La distinzione fra la *Raphia* dell'Ovest e quella dell'Est non è ancora decisa: dalla costa Ovest proviene della *Raphia* assai fragile, dalla costa Est invece assai forte.

In queste condizioni converrà assicurarsi circa la provenienza di *Raphia*, essendo quella dell'Ovest di un valore commercialmente inferiore per la minore resistenza.

IACOBESCO N. — Sur un phénomène de pseudomorphose végétale analogue à la pseudomorphose des minéraux. — Acad. des sc., seance du 11 mars.

Nella pianura di Valachia, in Rumania, l'A. ha osservato sui vecchi tronchi di querce dei tumori formati da funghi che guastano la struttura del legno; il fungo penetra per la tagliatura di un ramo o per un giovane rigetto ed a poco a poco si sostituisce al tessuto; produce dei filamenti di colore e di grandezza varia a seconda del luogo ove cresce; così per es. se si sviluppa in una zona chiara, come anche nello strato sugheroso, le ife rimangono sottili, ialine; se al contrario si sviluppa nel legno o nel libro molle si sviluppano delle ife nere ed a pareti assai spesse. Quando uno di tali filamenti micelici passa da una zona chiara ad una più scura cambia bruscamente di colore; questo effetto può attribuirsi in parte ad una nutrizione ineguale delle ife per la suberina o per la lignina, e d'altra parte alla sostanza bruna depositata in certe cellule o membrane, sostanza solubile nell'acqua, ma insolubile nell'alcool, nell'etere e nel cloroformio.

MINERALOGIA

CH. MAURAIN. — **La struttura cristallina dei metalli e delle leghe** — (La Revue du Mois — 10 Janvier 1907).

Si può definire lo *stato cristallino* come quello in cui le diverse proprietà fisiche ed anche chimiche suscettibili di essere misurate in una direzione determinata (dilatazione termica, conducibilità calorifica, elettrica, elasticità, limite di rottura sotto una carica crescente, velocità della luce) variano con il variare della direzione, mentre nei *corpi isotropi* (gas, liquidi ordinari, vetri fabbricati con cura) queste stesse proprietà hanno lo stesso valore in tutte le direzioni.

La forma esterna di un cristallo è solo una delle manifestazioni della variazione della proprietà con la direzione.

Le forze molecolari che intervengono nella formazione dei cristalli sono molto energiche ed i fenomeni che manifestano meglio la loro attività sono quelli di cicatrizzazione dei cristalli.

Possiamo distinguere i corpi cristallizzati in nettamente cristallizzati ed a struttura cristallina. A quest'ultima divisione appartengono la maggior parte dei metalli. Il passaggio dallo stato liquido al solido si produce in essi troppo rapidamente perchè le molecole abbiano tempo di orientarsi e formare cristalli, piccoli cristalli incominciano bensì a formarsi ma in tutti i punti contemporaneamente, non si hanno centri di cristallizzazione. Questi cristallini non sono d'ordinario irregolarmente dispersi ma hanno tendenza ad orientarsi in una direzione determinata e questa è la ragione per la quale le proprietà dei metalli sono in stretto rapporto con la loro struttura cristallina.

Una deformazione meccanica energica deforma i grani e li rompe, più un metallo è battuto a freddo e più la sua grana è fine; una grana grossa si può ottenere ricuocendo il metallo.

Questa cristallizzazione per ricuocimento modifica molto le proprietà del metallo, com'era da prevedersi, giacchè esse sono in stretto rapporto con lo stato di cristallizzazione.

Esistono inoltre differenze fra i valori di una stessa proprietà determinati su campioni di uno stesso metallo accuratamente ricotti.

Se fosse possibile ottenere i metalli in cristalli regolari un po' grossi, studiandone le proprietà, molto meglio si comprenderebbero quelle dei metalli a struttura cristallina, ma le azioni molecolari nei metalli sono poco favorevoli ad un edificio cristallino continuo.

Si sono ottenuti cristalli un po' grossi di bismuto; l'oro, l'argento ed il rame si trovano spesso allo stato naturale in cristalli. Pare che la maggior parte dei metalli cristallini nel sistema cubico e questo farebbe pensare che le proprietà loro dovessero assai poco variare col variare della direzione, ma in realtà i cristalli del sistema cubico si comportano come sostanze isotrope solo per alcune proprietà.

Oltre alle variazioni della struttura dei metalli si può avere un cambiamento nello stato molecolare stesso (per variazioni di temperatura) e le forme cristalline corrispondenti possono essere differenti; si possono avere cioè veri e propri stati allotropici. Di questi stati allotropici se ne conoscono due per lo stagno (uno α — 40°) tre per il ferro (α , β e γ) ecc.

Si è tentato di aiutare la cristallizzazione dei metalli con un'azione direttrice supplementare ad es. preparando il ferro per elettrolisi in forte campo magnetico. In realtà pare che la struttura del ferro ottenuto in tal modo sia assai più regolare di quella del ferro ordinario. Altro mezzo escogitato è stato quello di far deporre in un tubo di Crookes un sottile strato di metallo su di una lastra di vetro opposta al catodo pure di metallo e che proietta con gran velocità piccole particelle metalliche. Questa esperienza può farsi pure in forte campo magnetico che eserciti un'azione direttrice.

Le leghe metalliche sono come i metalli un'agglomerazione di grani e di lamelle, ma in esse grani e lamelle sono di diversa natura; alcuni sono costituiti da uno dei metalli formanti la lega, altri da combinazioni in proporzioni definite; altri grani e lamelle infine contengono più metalli in proporzioni variabili. In quest'ultimo caso si ha la formazione di cristalli misti o soluzioni solide.

Nelle leghe si trovano metalli, composti definiti, cristalli misti di composizione variabile e *miscugli autectici*. Questi costituenti sono a struttura cristallina, benchè di aspetto assai vario; in generale i metalli ed i composti definiti sono in grani o in lamelle ben visibili alla lente od al microscopio, mentre i cristalli misti hanno una struttura finissima; gli eutectici (conglomerato avente composizione definita) sono formati dalla giusta posizione di lamelle estremamente fini. Per es. nei ferri carbonati noi troviamo una combinazione di ferro e di carbonio della formula Fe_3C chiamata cementite, un miscuglio eutectico di ferro e di cementite detto perlite, e una soluzione solida di carbone e di ferro, chiamata abitualmente martensite.

Quindi la struttura delle leghe è dello stesso genere di quella dei metalli, ma più complessa, e le proprietà loro sono ancora maggiormente mal definite.

Nelle proprietà delle leghe oltre la temperatura ha influenza anche lo stato dello strato superficiale, le cui molecole non si trovano nella stessa considerazione delle più profonde, ma ben poco si sa a questo riguardo.

Infine la struttura di molti corpi solidi pare analoga a quella dei metalli, questi corpi solidi sono *pseudo-isotropi*. I solidi a struttura vetrosa vengon considerati col Tamman come liquidi soprafusi. In essi nel passaggio dallo stato liquido a solido la velocità di cristallizzazione è debolissima, nel raffreddamento interviene la soprafusione, la viscosità aumenta e si passa gradatamente allo stato solido.

E. B.

BIBLIOGRAFIA

HARAÇIÇ A. — L'isola di Lussin, il suo clima e la sua vegetazione. — Lussin piccolo. 1905.

Fin dal 1879 l'A. cominciò lo studio del clima di Lussino, che poi rese pubblico nel 1886 ed a questo fece seguire varie altre pubblicazioni fra le quali una del 1898 sulla flora di

Lussino stesso; con questo presenta più che una ristampa delle varie pubblicazioni, si può quasi dire un'opera nuova, sia per i variamenti apportati nella parte climatologica, sia per l'aumentato numero delle specie vegetali. Divide il lavoro in tre parti: nella prima si occupa della descrizione dell'isola e della distribuzione floristica, descrizione molto accurata sia per la ricchezza di notizie circa le varie regioni, in riguardo alla loro varia vegetazione, sia per le notizie storiche, sia per il modo, veramente lodevole col quale conduce il lettore a visitare l'isola dalla pianura alla più alta cima, notando continuamente i luoghi e le specie interessanti.

Nella seconda parte l'A. si occupa del clima di Lussin, dando alcune notizie storiche sulle stazioni meteorologiche; sulla sua posizione geografico-climatologica e varie tabelle di confronto delle temperature medie invernali di alcuni luoghi di cura ove si può facilmente rilevare come Lussin-piccolo si trovi fra quelle località eccellenti sotto l'aspetto climatologico; nè trascura l'umidità, il soleggiamento, le nebbie fattori tutti necessari allo sviluppo maggiore o minore delle piante; i temporali, i venti. Studiato così assai dettagliatamente il clima l'A. fa il rapporto fra questo e la vegetazione nelle diverse stagioni dell'anno, notando in ciascuna di queste i rappresentanti floristici.

Nella terza ed ultima parte è dato l'elenco delle piante vascolari che crescono spontanee o sono coltivate nell'isola di Lussin e sugli scogli adiacenti; è un ricco prospetto di 939 specie raccolte e dall'A. stesso e da altri che si occuparono di studiare questa flora; dando un rapido sguardo alle specie qui riportate non sarà difficile notarvi piante che appartengono al prossimo littorale istriano ed altre alla flora meridionale dalmato-greca; e quindi giustamente da alcuni Lussin è ritenuto come il luogo di passaggio fra le due flore suddette.

Ed ora, dato così un rapido sguardo a quest'opera ci congratuliamo con l'Ill. Autore non solo per il lavoro sì felicemente condotto ma anche per lo scopo altamente umanitario pel quale fu pubblicato, cioè per sussidi agli scolari poveri che si dedicano allo studio delle discipline nautiche.

e. b.

W. BRUHNS. — **Kristallographie.** — Pagine 1-144) con 190 figure, legato in tela 80 Pf.) G. I. Göschen'sche Verlagshandlung — Leipzig 1906.

È un'altro bel volumetto che viene ad arricchire la *Sammlung Göschen*. Se difficile in generale è lo scrivere un trattato di cristallografia, ancor più disagiata è certo il farlo in forma elementare e succinta.

Ciò malgrado il Bruhns, al quale già dobbiamo un buon libro di cristallografia (*Elemente des Kristallographie* — Leipzig und Wien 1902), è riuscito nell'arduo compito così bene come meglio non si potrebbe desiderare.

Da prima vengono esposti i principi fondamentali della cristallografia; segue la descrizione delle principali forme cristalline dei vari sistemi e da ultimo i capitoli più importanti della fisica cristallografica intesi a mostrare gli stretti rapporti che passano fra proprietà fisiche e forma cristallina. Particolarmente degno di nota per la chiarezza dell'esposizione malgrado la difficoltà dell'argomento è il capitolo riguardante le proprietà ottiche dei cristalli. Il manualetto può essere una utilissima guida a chi intraprende lo studio della mineralogia o a chi di questa disciplina cerca un'esposizione elementare e ad un tempo rigorosamente scientifica.

H. BAUER. — **Geschichte der Chemie.** — (2 volumi, pagine 1-94, 1-120) Editore come sopra 1905-1906.

In due volumetti della « Sammlung Göschen » presentano riassunti in poche pagine i capitoli più salienti della *storia della chimica* dalle origini fino ai nostri giorni. Com'è naturale, data la vastità dell'argomento, la trattazione ne è generale, ma fatta però molto bene.

DÉSIRÉ KORDA. — **La Séparation Electromagnetique et Electrostatique des Minerais** (Pag. 1-209 con 54 figure e 2 tavole; prezzo L. 6. Editore dall'Éclairage Électrique, Rue des Écoles, 40. Paris, 1905).

Il processo di separazione elettromagnetica ed elettrostatica dei minerali che prima aveva interesse ed applicazioni solo nel campo scientifico, ora acquista anche importanza pratica. L'ing. Korda ha fatto opera molto utile pubblicando il presente libro, giacchè solo articoli e memorie sparse avevansi

sull'importante argomento in special modo per quello che riguarda la teoria, costruzioni ed impiego dei separatori elettromagnetici.

C. DOELTER. — **Petrogenesis**. — (Pag. 1-256; una tavola e 5 incisioni — Vol. 13 della collezione Die Wissenschaft — Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1906).

Il Doelter, noto per i suoi studi sulla formazione dei minerali e delle rocce, espone appunto nel presente libro quale sia lo stato attuale delle nostre conoscenze in proposito, e i progressi fatti in questi ultimi anni nei metodi di studio con lo sviluppo preso dalle ricerche microscopiche e con l'uso dei metodi fisici e chimici.

La formazione delle rocce eruttive è trattata più estesamente del resto, ed a ragione, data l'importanza fondamentale dell'argomento. Segue l'esposizioni delle metamorfosi di contatto, della formazione degli scisti cristallini, delle rocce sedimentari.

Il bel libro del chiaro scienziato che tanto ha contribuito e contribuisce al progresso di questo ramo della scienza, non ha bisogno di elogi. Ci augureremmo però che esso fosse letto da tutti coloro cui l'argomento può interessare.

A. FINDLAY. — **Einführung in die Phasen lehre und ihre Anwendungen** (Trad. tedesca del Prof. G. Siebert — Wiesbadem — Pagine 1-224 con 134 figure nel testo ed una tavola — Prezzo 10 Mk., Verlag von Johann Ambrosium Barth. Leipzig. 1907).

Un'esposizione in modo elementare dell'importantissima regola delle fasi, che ci permette di orientarsi sui diversi sistemi di equilibri e di entrare maggiormente sul concetto di specie chimica, è opera oltremodo utile e meritevole di elogio. Il bel libro del Findlay appare ora tradotto in tedesco a far parte della collezione dei manuali di fisico chimica applicata editi con tanta cura dal Barth di Lipsia. Pochi capitoli della fisico chimica hanno potuto trovare così estese ed importanti applicazioni come quello della regola delle fasi.

Il libro è diviso come segue:

1. *Introduzione.*
2. *La regola delle fasi.*

3. *Sistemi tipici di un componente.*
4. *Sguardo generale.*
5. *Sistemi di due componenti. Fenomeni di dissocrazione.*
6. *Soluzioni.*
7. *Soluzioni di corpi solidi in liquidi, con un solo componente volatile.*
8. *Soluzioni di sostanze solide in liquidi con un solo componente volatile.*
9. *Equilibri fra due componenti volatili.*
10. *Soluzioni solide. Cristalli misti.*
11. *Equilibri fra isomeri dinamici.*
12. *Applicazione della regola delle fasi allo studio di sistemi di due componenti.*
13. *Sistemi di tre componenti.*
14. *Soluzioni di liquidi nei liquidi.*
15. *Presenza di fasi solide.*
16. *Isoterme e modello nello spazio.*
17. *Assenza di una fase liquida.*
18. *Sistemi di quattro componenti.*
19. *Appendice — Determinazione sperimentale del punto di trasformazione.*

E. B.

RIGHI A. — **La moderna teoria dei Fenomeni Fisici.**
— Terza edizione, Zanichelli, Bologna, 1907 (L. 5.00).

Ci è grato richiamar l'attenzione dei lettori su quest'opera del Righi in questi giorni in cui Bologna celebra il XXV anniversario dell'illustre Professore. Avemmo già occasione di trattare della *Moderna teoria dei fenomeni fisici*, e delle traduzioni che ne sono state fatte. La terza edizione è arricchita di un capitolo sulle trasformazioni atomiche dei corpi radioattivi. La miglior ipotesi per spiegare i fenomeni radioattivi è certamente la supposizione che gli atomi di tutti i corpi sien costituiti da elettroni positivi e negativi, legati da movimenti rotatori che potrebbero esser analoghi a quelli dei pianeti. I fenomeni di radiattività son dovuti alla disgregazione di alcuni di questi atomi, e, se la costante di trasformazione o costante radioattiva si rappresenta con λ (varia per ogni sostanza, ed è il rapporto fra il numero di atomi che nell'unità di tempo si decompongono ed

il n. di atomi ancora interi) con T si rappresenta il periodo di trasformazione o tempo che si richiede, affinchè la radioattività del corpo si riduca alla metà, si è anche stabilita la relazione fondamentale $\lambda \cdot T = 0,694\,14819$: così per l'Uranio p. e. il periodo di trasformazione è di 22 giorni circa. L'A. espone in questo capitolo molto chiaramente gli studi fatti su questo proposito specialmente da Rutherford: le trasformazioni del Radio -- che forse è esso stesso un prodotto di trasformazione -- in Emanazione e successivamente in Radio A, Radio B, Radio C, Radio D, Radio E, Radio F; dell'Attinio in Radioattinio, Attinio X, Emanazione, Attinio A, Attinio B; del Torio in Radiatorio, Torio X, Emanazione, Torio A, Torio B, Torio C; dell'Uranio in Uranio X; ciascuna di queste quattro serie di trasformazioni termina con un prodotto radioattivo che si trasforma in una sostanza non radioattiva, che però non è ancora conosciuta; non sembra che il prodotto finale sia l'elio: chi sa poi che queste quattro serie alla loro volta non debban esser comprese tutte in un unico albero genealogico? -- Anche agli altri capitoli sono state fatte aggiunte a proposito dei risultati di nuove ricerche le quali son tutte venute a comprovare le teorie che aveva già esposte l'autore.

Rammentiamo la successione dei capitoli -- Ioni elettrolitici ed elettroni -- Gli elettroni ed i fenomeni luminosi -- Natura dei raggi catodici -- I ioni nei gas e nei solidi -- La radioattività -- Le trasformazioni atomiche dei corpi radioattivi -- Massa, velocità e carica elettrica dei ioni e degli elettroni -- Gli elettroni e la costituzione della materia.

m. s.

J. MOOSER. — **Theoretische Kosmogonie des Sonnensystems.** -- St. Gallen, 1906, pag. 83, L. 5.

Questo volumetto che può esser degno compagno dei libri scritti dal Faye e dal Du Ligondés, ha come idea direttrice quella di spiegare la formazione del nostro sistema planetario in base alla legge della conservazione dell'energia.

Dalla nebulosa primitiva si passa allo studio dell'origine del moto di rotazione, alla formazione degli anelli ed alla rotazione di ogni ammasso nebulare che darà origine poi a pianeti.

Chiarita così la formazione del sole e dei pianeti, l'A. passa a trattare col sussidio della semplice algebra elementare e delle nozioni fondamentali di geometria analitica alcune questioni inerenti al problema della cosmogonia. Mi pare che le difficoltà possano essere superate tutte da un giovane uscito dall'Istituto tecnico ed anche da chi abbia frequentato il Liceo nella sezione scientifica. Mi piace ricordare gli sviluppi che portano a fissare per la traiettoria dei pianeti una ellissi; come pure la discussione sulle leggi di Keplero.

c. n.

La mécanique des Phénomènes fondée sur les analogie par *M. Petrovitch* (Librairie Gauthier-Villars, Paris, Quai des Grands Augustins 55; Fr. 2).

Questo volumetto appartiene alla preziosa collezione *Scientia* ed offre un grande interesse non solo dal punto di vista della scienza sperimentale ma anche da quello filosofico.

È noto che fenomeni, apparentemente disparatissimi, sono regolati da leggi matematiche analoghe. Così per citare uno dei tanti esempi, se nelle formole riguardanti la corrente elettrica al coefficiente di auto-induzione, all'intensità, alla quantità di elettricità, al tempo ed alla forza elettromotrice, si sostituiscono rispettivamente la massa di un liquido, la sua velocità di efflusso, la sua portata, il tempo, e la gravità, si ottengono le formole riguardanti l'efflusso dei liquidi.

Ora si domanda: è egli possibile di fare astrazione in tali formole dei significati speciali che hanno per ciascun tipo di fenomeni gli elementi che vi figurano, e dedurle in una maniera generale e semplice? In altre parole: è egli possibile di formare uno schema comune delle leggi che regolano un dato gruppo di fenomeni analoghi e poterlo applicare volta per volta ai casi particolari? È queste appunto lo scopo che l'A. si propone di raggiungere. Egli perciò stabilisce e studia alcuni di questi schemi nei quali, giova ripeterlo, al posto dei fenomeni meccanici, fisici, chimici, ecc. appaiono fenomeni fittizi, consistenti nelle variazioni di un certo numero di variabili caratteristiche in funzione di certe variabili indipendenti; al posto delle cause reali (forze meccaniche, elettriche, chimiche, etc.) appaiono cause fittizie, definite dalle loro

relazioni colle variabili del fenomeno; e dove i legami sono rimpiazzati da relazioni fisse, stabilite in precedenza tra le variabili del problema.

Qual'è la conseguenza che si deduce da questi studi? Quella di potere fare rientrare in uno degli schemi stabiliti un fenomeno nuovo e dedurne subito le leggi, dato che di questo fenomeno le cause possono essere assimilate a quelle che figurano nello schema. Ma l'A. mostra ancora che, anche quando le conoscenze sulla natura dinamica delle cause in giuoco in un fenomeno sono incomplete, sia talvolta possibile di dedurne certe conseguenze generali sulle leggi di questo fenomeno.

Aggiungiamo ancora che l'A. estende la sue considerazioni anche ai fenomeni fisiologici, patologici, sociali, etc.

È evidente che la conoscenza delle dottrine dell'A. non può non essere d'immediata utilità a quanti si occupano specialmente di ricerche fisiche, meccaniche, chimiche, ma è bene anche fare notare che per ben comprenderle si richiedono nel lettore non poche cognizioni di matematiche superiori.

Bases physiques de la musique par H. Bouasse — (presso lo stesso editore; Fr. 2).

Anche questo volumetto fa parte della collezione *Scientia*. L'A. fa notare nella prefazione che l'opera classica di Helmholtz: *Teoria fisiologica della musica* è conosciuta solo da un numero limitato di fisici; gli altri credono che essa, scritta sono già quasi cinquanta anni, sia già vecchia e non più all'altezza del tempo attuale. In verità l'opera dell'Helmholtz è assai voluminosa e pochi si accingono a studiarla. Ma l'Helmholtz non ha mutato nulla nel campo della musica, egli non ha fatto che codificare, spiegare matematicamente e meccanicamente, ridurre in un corpo di dottrina, fatti che musicisti eminenti e fisici illustri avevano prima di lui scoperti.

Ecco perchè l'A. ha creduto utile di riassumere brevemente e chiaramente le parti più importanti dell'opera dell'Helmholtz, che hanno attinenza colla fisica, astenendosi in via generale delle questioni di estetica, pur non essendo egli completamente estraneo alla musica riguardata come arte. Questa sua qualità gli fa evitare errori grossolani ai quali si espongono coloro che parlano di un arte senza praticarla.

Effettivamente l'A. raggiunge assai bene lo scopo prefisso e in 100 pagine circa espone con grande chiarezza i fondamenti dell'acustica aventi attinenza specialmente colla musica.

Annuaire du bureaux des longitudes pour l'an 1907. (Presso lo stesso editore; Fr. 1.50).

In questo volumetto di circa 800 pagine, come al solito, sono contenute moltissime informazioni indispensabili all'uomo di scienza e all'ingegnere.

Quest'anno la parte variabile è consacrata ai dati geografici, alla statistica, alle tavole di ragguaglio dei varî sistemi di misura attualmente in uso presso le varie nazioni, ai dati meteorologici etc. La parte astronomica rimane sempre la stessa e contiene i soliti e ampî ragguagli sul sistema solare e le stelle. Nell'appendice segnaliamo specialmente i seguenti lavori; *Diametro di Venere* di Bouquet de la Grye; *Storia delle idee e delle ricerche sul Sole. Rivelazione recente dell'atmosfera intera dell'astro* di H. Deslandres.

L'année électrique, électrotherapique et radiographique par le *Doct. Foveau de Courmelles*. (Librairie Ch. Bèranger, Paris, rue des Saints-Pères 15; Fr. 3,50).

È la settima annata di questa importante pubblicazione, e continua le tradizioni delle sei precedenti: chiarezza, concisione, imparzialità e documentazione completa. Il tecnico può rammentarsi rapidamente delle novità dell'anno (1906); ed il gran pubblico tenersi al corrente di ciò che si fa nel campo tanto vasto dell'elettricità. Apparecchi di misura, di luce, di riscaldamento, di trazione, di telegrafia con o senza fili, nuovi e perfezionati vi si trovano descritti:

Il capitolo *Igiene e sicurezza elettriche* con gli *Accidenti elettrici* racchiude informazioni inedite e mutano un poco molte nozioni ammesse.

La parte medica, al cui progresso l'A. ha contribuito con molte scoperte personali, non è affatto negletta: elettroterapia, radiografia, radioterapia, radio, fototerapia hanno l'ampiezza richiesta. Si assiste all'esposizione imparziale delle cure e degli accidenti dovuti ai raggi X e al radio, se ne espongono le cause e si suggeriscono i mezzi per evitare gli accidenti.

In complesso libro chiaro, conciso e completo.

PROF. FILIPPO RE.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

BAUER H. — Geschichte der Chemie — (I u. II) Leipzig, G. J. Goschen'sche Verlag. 1905-1906.

BRUHNS W. — Kristallographie — (mit 190 Abbildung) — Leipzig id. 1906.

EREDIA F. — I venti in Italia — Piemonte — (Estr. dal Bollet. d. Soc. Areonautica Italiana, fasc. I., 1907).

Id. — I venti forti nelle coste italiane. — (Estr. d. Rivista Marittima, giugno 1906).

Id. — I venti in Sardegna. — (Estr. id., febbraio 1907).

Id. — La piovosità a Roma. — (Estr. Rendic. R. Accad. dei Lincei, febbraio 1907).

ALASIA C. — Sugli automorfismi di certi gruppi di operazioni. — (Estr. dal Periodico di matematica, Vol. XXII, fasc. IV, 1907).

LABOCETTA L. — Sul confronto delle forme di minima resistenza e sulla potenza motrice necessaria per la propulsione. — (Estr. dal Boll. d. Soc. Areonautica Italiana — N. 1, 1907).

CASTAGNERIS G. — L'Istituto speciale di aerodinamica di Koutchino e lo sviluppo tecnico mondiale dell'Aerodinamica. — (Estr. id. 1905).

Id. — L'Aeronave « *Zeppelin* » e le forme dei dirigibili. — (Estr. id., 1906).

Id. — La questione del gas illuminante e dell'idrogeno puro nello sviluppo attuale dell'Aeronautica. — (Estr. id., 1907).

CROCCO G. A. — Questions aérodynamiques. (Estr. id., 1906).

ODDONE E. — La quinta conferenza internazionale d'aerostatica scientifica a Milano. — (Estr. id. id.).

POCHETTINO A. — Sulla determinazione degli elementi del vento. — (Estr. id. id.).

ANDREINI A. L. — Sui vari metodi di orientamento. — (Estr. dall'Opinione Geografica, Anno II, fasc. 12, 1906).

PALAZZO L. — Magnetic elements determined at Tripoli, Barbary.

Id. -- Su di un nuovo modello di Pluviometro registratore (Estr. d. Riv. Meteorico-Agraria, Anno XXVI, 1905).

Id. — Carta Magnetica delle Isodinamiche d'Italia — (Estr. d. Atti del V. Congresso Geografico Italiano, 1904).

Id. — Pietro Tacchini — Cenni necrologici — Modena, 1905.

Id. — Bericht über die Tätigkeit Italiens in Bezug auf die Mit-

wirkung an den internationalen Forschungen der hohen Atmosphäre — Akademie der Wissenschaften St. Petersburg.

Processo verbale delle sedute della R. Commissione Geodetica Italiana tenute in Roma nei giorni 3, 4 e 6 Aprile 1906.

AMODEO F. — Giuseppe Battaglini e le sue opere — (Estr. dagli Atti dell'Accad. Pontaniana, vol. XXXVI).

ID. — Brevi cenni sulle sezioni coniche considerate come sezioni di un cono circolare retto. — Ed. Napoli, 1907.

BETTONI P. — Note del R. Osservatorio Meteorico-Geodinamico di Salò — Anni 1904-1906.

TARAMELLI T. — Discorso del Presidente al Congresso dei Naturalisti Italiani nel Settembre 1906.

Osservatorio Astronomico, Geodinamico e Meteorologico de Granada — Boletín de Diciembre 1906.

TARAMELLI T. e MENOZZI A. — Sulle acque Minerali di S. Caterina in Val Furva — (Estr. dai Rend. del R. Ist. Lomb. di scienz. e lett. Vol. XL, 1907).

TARAMELLI T. — Alcune osservazioni Geoidrologiche sui dintorni d'Alghero — (Estr. id. vol. XXXIX, 1906).

FRANCESCHI L. — La Biologia moderna e la ipotesi dell'evoluzione — Firenze, Bibl. Scientifica-Religiosa, 1907.

Estratti di Sommari di alcuni periodici

ricevuti nel mese di Marzo 1907

Atti della R. Accad. dei Lincei. — Vol. XVI fasc. 3.

Pizzetti. Paragone fra gli angoli di due triangoli geodetici di eguali lati. — *Battelli e Magri.* La scintilla elettrica nel campo magnetico. — *Angeli e Marino.* Sopra l'acido santoninico. — *Fubini.* Il problema di *Dirichlet* considerato come limite di un ordinario problema di minimo. — *Corbino.* L'isteresi magnetica del ferro per correnti di alta frequenza. — *Magri.* Ricerche sopra solventi inorganici a basse temperature. Disposizione sperimentale. — *Grassi.* Le conduttività dell'acqua disareata in presenza delle emanazioni del radio. — *Mascarelli e Martinelli.* Sul comportamento crioscopico dei derivati jodilici sciolti in acido formico. — *Clemerici.* Preparazione di liquidi per la separazione dei minerali. — *Rosati.* Studio cristallografico del seleniato di torio ottoidrato. — *Charlton Bastian.* Sull'origine « ex novo » di Bacterii, Bacilli, Vibriou, Micrococchi, Torule e Muffe (Moulds) in certe soluzioni saline preventivamente soprariscaldate, contenute in provette ermeticamente chiuse. — *Pollacci.* Sulla scoperta dell'aldeide formica nelle piante.

Id. — N. 4.

Fubini. — Di alcuni nuovi problemi, ai quali è applicabile il principio di *Dirichlet*. — *Rosati.* Studio cristallografico del seleniato di torio ottoidrato. — *Eredia.* La piovosità a Roma. — *Chiò.* Sulle correnti di demarcazione dei nervi. — *Russo.* Metodi adoperati per aumentare artificialmente la produzione del sesso femminile nei conigli e per fissare nella prima generazione degli incroci le varietà recenti.

Atti del R. Istituto Veneto. — Tomo LXVI. Dispensa 4^a.

Maddalena L. — Osservazioni geologiche sul Vicentino e in particolare sul bacino del Posina.

Id. — Dispensa 5^a.

De Giovanni A. Dell'intervento del sistema nervoso nella cura di malattie viscerali. — *Spica P. e Pazienti U.* Ricerche sul tannato di chinina. — *Bertelli D.* Il diagramma degli anfibi. — *Béquinot A.* Notizie critiche intorno ad alcune « *pedicularis* » della flora italiana. — *Sibirani F.* Costruzione delle tangenti alle curve di certe classi.

Rend. dell' Accad. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli. — Fase. 12 — Dicembre 1906.

Piutti A. — Azione degli alcoolati alcalini sopra immidi non sature. — *Cavara F.* Alcune osservazioni sulla *dunaliella salina* (Dun.) Teodoresco, delle saline di Cagliari. — *Barberio M.* Nuovo metodo di colorazione del bacillo della tubercolosi. — *Kernot G.* Analisi chimica delle ceneri Vesuviane dell'Aprile 1906. — *Comanducci E.* Sopra l'anilide dell'acido isosuecinico. — *Abati G. e Minerva S.* Sopra gli acidi idroftalici. — *Paladino G.* Il trofoblasto e la trofosfera non sono l'equivalente dell'embriotrofo. — *Bakun in M. Parlati L.* Contributo alla conoscenza delle isomerie spaziali negli acidi fenil-nitro-einnamici. — *Cantone M.* — Sulle variazioni di resistenza nel campo magnetico. — *Paladino R.* — Contributo alla genesi del grasso dalle sostanze albuminose. — *Terracciano N.* *L'ornithogalum montanum* Cyr. e sue forme nella Flora di Monte Polino. — *Del Re A.* La Astatica e le sue rappresentazioni pro-pettiche.

Id. — Gennaio, 1907.

Barberio M. Studio sui primi prodotti di scissione della polpa testicolare del montone sotto l'azione della liscivia di soda diluita e fredda. — *Fergola E.* Osservazioni meteoriche fatte nel R. Osservatorio di Capodimonte nel mese di Gennaio 1907.

Id. — Eebbraio.

Zambonini F. Struverite, un nuovo minerale. — *Fergola E.* Osservazioni meteoriche ecc. del Febbraio 1907.

L' Eclairage Electrique. — N. 9-11.

Poincaré H. Sur quelques théorèmes généraux relatifs à l'électrotechnique. — *Rosset G.* L'électrolyse des mélanges. — *Brenot.* Note sur l'influence d'une capacité intercalée dans le circuit secondaire d'un transformateur. — *Blondel.* Propriété et applications industrielles de l'arc électriques produit au moyen d'électrodes en charbon mélange de substances minérales — Revue industrielle et scientifique — pag. 307-27, 346-63, 381-98, 420-35.

L' Industria chimica. — N. 5 — Torino 1° Marzo 1907.

E. Pollacci. Necessità di migliorare l'insegnamento della chimica nelle Università Italiane. — *A. Levi.* Pro Agricoltura — Una provvida riforma all'art. 1958 del Codice Civile. — *A. Basevi.* L'abbrecazioni dell'acido cloridrico incolore mediante un nuovo apparecchio di condensazione. — Chimica analitica applicata. — Sul monopolio del solfato di rame. — Informazioni ecc. ecc.

Rassegna Mineraria della Industria Chimica. — (N. 7, Torino 1° Marzo 1907).

Luigi Tirelli. Fosforiti e perfosfati in relazione all'industria solfifera. — *Gherardi Guglielmo*. Note nell'analisi chimica degli acciai rapidi. — *G. Merlo*. I giacimenti calaminari dell'Algeria e della Sardegna.

Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie. — N. 2, Février 1907.

Flamauche L. Les formes cristallines de l'eau. — *Arctowski H.* Variations de la vitesse du vent dues aux marées atmosphériques. — *Paquot G.* Le Vésuve et la dernière éruption. — *Dehalu*. L'hypsomètre comme baromètre de voyage.

Bull. de la Soc. astronomique de France. — Mars, 1907.

Sottas J. Descriptions d'un astrolabe européen. — *Lockyer S.* Les observations de Lowel sur la Planète Mars. — *Ligondès V.* Sur la distance moyenne des planètes au Soleil. — *Blanc, Moye, Kosinska.* Le dernier maximum de Mira Ceti.

Ciel et Terre. — 1^o Mars 1907.

Moidrey de J. L'éclipse du 14 janvier 1907 en Mongolie. — *Mascart I.* La question des petites planètes. — *V. D. L.* La fixation industrielle et l'utilisation de l'azote atmosphérique.

Rivista Geografica Italiana. — Febbraio 1907.

Issel A. Il concetto della direzione nei corsi d'acqua. — *Bianchi F.* Sulla distribuzione della popolazione nella provincia di Como. — *Revelli P.* La mostra « Italiani all'Esterio » all'Esposizione internazionale di Milano.

Boll. della Soc. Geografica Italiana. — N. 3, Marzo 1907.

Almagià R. Le presenti condizioni naturali ed economiche dell'Alasca (c. una carta). — *Vannutelli L.* Nella Turchia Asiatica (conferenza). — *Statella E.* Lettera dal Paraguay.

Mondo sotterraneo. — Anno III, N. 3-4.

Musoni F. Il lago di S. Daniele del Friuli (Cont.). — *Zaniol G.* Studi sul lago di Santa Croce (Belluno). — *Dainelli G.* Cavità di erosione nei gessi del Moncenisio. — *Paoletti G.* La flora del lago di S. Daniele in Friuli.

Bull. de la Soc. R. de Botanique de Belgique. — T. XLII, fasc. 3.

Cornet A. Compt. rend. de l'herborisation de la section Bryologique a Juslenville, le 19 Juin 1904.

Bambeke (van) Ch. *Pisolithus Arenarius*. — *Alb. et Schwein.* Gastéromycète nouveau pour la Flore belge. — *Gandoger M.* Le genre *eriogonum* (Polygonaceae). — *Cornet A.* Contribution a la Flore Bryologique de Belgique. — *Cogniaux A.* Note sur une Cucurbitacée nou-

velle de la Chine. — *Micheels H.* Sur les stimulants de la nutrition chez les plantes.

Biologisches Centralblatt. — N. 7.

Moll-Ugo de Vries. Species and Varieties. — *Volff.* Bemerkungen zur Morphologie und zur Genese des *Amphioxus* Rückenmarckes (Forts.). — *Mordwilko.* Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammenleben von Lebewesen überhaupt.

SCOSSE TELLURICHE NEL MARZO 1907



GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.

Note. Scosse. — Il 1° a h. 6 $\frac{1}{4}$ scossa a Monteleone (Catanzaro); a h. 3 circa a S. Stefano d'Aveto (Genova). — Il 3 a h. 11 m. 43 piccola scossetta sussultoria a Rocca di Papa; scossa forte nell'isola di Ponza; a h. 14 $\frac{1}{2}$ di II grado a Pizzo (Catanzaro); a h. 19 $\frac{1}{2}$ leggerissima a Termini (Palermo). — Il 7 a h. 11 $\frac{3}{4}$ a Potenza. — Il 16 a ore 3 scosse a Termini Imerese (Palermo). — Il 18 intorno a h. 8 del III gr. a Ustica (Palermo); a circa h. 13 e 18 $\frac{1}{2}$ due scosse a Pantelleria (Trapani). — Il 19 intorno a h. 16 $\frac{3}{4}$ leggera a Cortale (Catanzaro). — Il 20 a h. 12 $\frac{3}{4}$ circa a Rocca di Papa. — Il 20 a h. 14 $\frac{1}{2}$ circa scossa del III-IV grado a Campobasso. — Il 26 a ore 2, 4 e 17 scosse a Termini Imerese (Palermo). — Il 31 intorno a h. 3, due scosse a Larderello (Pisa).

Registrazioni. — Il 1° registrazione d'origine vicina a Padova a h. 3 $\frac{1}{4}$ circa. — Il 3 registr. ad Ischia a h. 11 $\frac{3}{4}$ coincidente con la scossa a Rocca di Papa e con quella forte nell'isola di Ponza. — Il 7 a h. 11 $\frac{3}{4}$ a Caggiano (Salerno) registraz. della scossa a Potenza. — Il 13 intorno a h. 18 $\frac{1}{4}$ dismogramma d'origine vicina a Padova. — Il 20, a h. 14 $\frac{1}{2}$ circa, registr. d'origine vicina a Rocca di Papa e Ischia, coincidente con la scossa del III-IV grado a Campobasso. — Il 22 reg. d'origine vicina a Padova, a h. 20 circa. — Il 29, tra h. 22 e 22 $\frac{1}{2}$, registr. d'origine *lontana* a Catania, Moncalieri, Padova e Pavia. — Il 31, a h. 15 m. 20 debole sismogramma d'origine *lontana* a Padova, e a h. 23 $\frac{1}{4}$ circa registrazioni a Ischia, Moncalieri, Padova, Pavia e Rocca di Papa.

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL MARZO 1907

C = ciclone

A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.

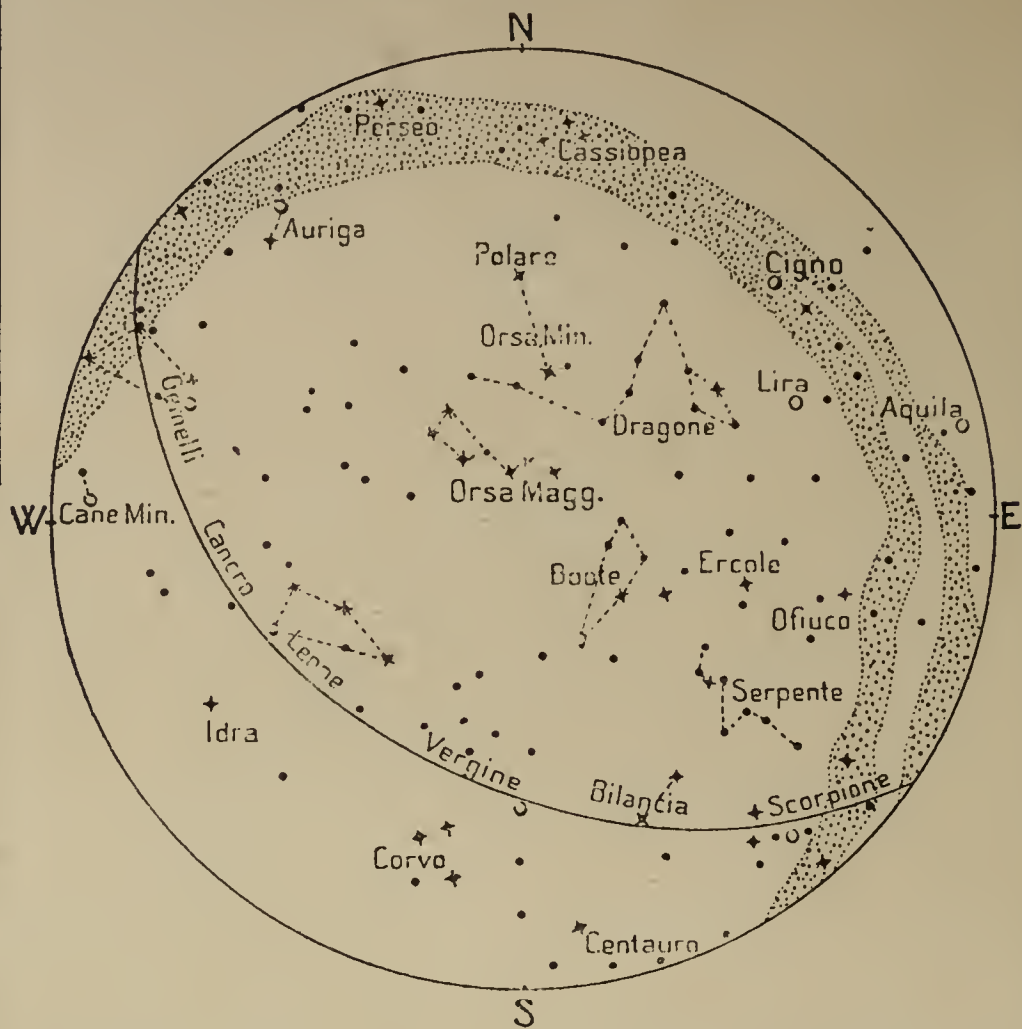


D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo
1	775A	741	6	773A	739	11	769	749C	16	774	739	21	776A	748	26	774A	750
2	773A	752	7	774	750	12	774	751C	17	773	735	22	775A	745	27	776A	753
3	773A	754	8	773	725	13	775	750	18	769	735	23	773	745C	28	773A	755
4	776A	760	9	776	742	14	772	750C	19	772	740	24	772A	755	29	769A	755
5	780A	750	10	777	752C	15	772	751	20	775A	738C	25	774A	754	30	773	757
															31	773	760

Note. — L'anticiclone della fine di Febbraio il 1° aveva il centro sul Belgio, il 2 in Baviera, il 3 in Danimarca, il 4 sulla stessa, il 5 in Polonia, il 6 in Transilvania. L'isobara 75 il 5 produceva un promontorio sull'Italia superiore; il 6 l'isobara 70 (il centro era diminuito di 5 mm.) allungavasi in più largo promontorio su tutta l'Italia superiore e sull'Adriatico quasi tutto. — Il 10 compariva un ciclone sul Baltico, mentre sul Tirreno ed in Grecia formavansi due centri di lieve depressione sul confine tra le isobare del massimo e del minimo. Il 11 il centro era sul golfo di Riga e la depressione s'era allargata fortemente, l'isobara 755 discendendo dalla Norvegia alla Danimarca, a Berlino, presso Berna, alla Corsica, e sollevandosi presso Napoli, Adriatico inferiore, Russia centrale, Pietroburgo, Capo Nord. In Italia notavansi due centri secondari ciclonici, uno sul mar Ligure, l'altro tra Graz e Agram. — Il 12 una depressione ciclonica notavasi nell'Italia inferiore con due centri secondari, uno di 751 mm. sul Tirreno inferiore, l'altro di 750 sul golfo di Taranto. — Un'altra depressione ciclonica compariva il 14 in Danimarca, ed una in Grecia. — Il 20 altra depressione ciclonica sulla Scandinavia meridionale, mentre sulla Francia meridionale compariva un centro anticiclonico, che il 21 era su Parigi, il 22 sulla Svizzera, mentre lo stesso giorno si avevano indizi di una depressione nordica, che il 23 disegnava a ciclone esteso col centro sul golfo di Riga, facendo sentire la sua influenza anche in Italia. — Il 24 un centro anticiclonico compariva sulla Manica, il 25 trasportavasi in Baviera, mentre il 26 indietreggiava di nuovo sulla Manica, il 27 sulla Prussia settentrionale, il 28 sull'Europa centrale e così pure il 29, la isobara 765 toccando Algeri, Londra, la Scandinavia centrale, discendendo verso il centro della Russia, risalendo a Copenaghen, discendendo a Vienna, all'Istria, a Civitavecchia e a sud della Sardegna. — La isobara 760 del massimo del 30 discendeva dalla Scandinavia all'Inghilterra, alla Spagna, al Marocco, risaliva per le Baleari alla Sardegna, ridiscendeva in Africa al di là di Tripoli, risaliva per il golfo di Sidra il Mediterraneo, i Balcani, e volgendo sia Costantinopoli, si perdeva nel Mar Nero. — Il massimo del 31 estendevasi coll'isobara 765 in un promontorio su quasi tutta l'Italia superiore, producendo forti venti settentrionali nella Val Padana.

D. F. FACCIN.

15 Maggio ore 21.



PIANETI	a		δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	1h13m	+ 4° 54'	10h, 47
	11	2 18	+ 12 . 4	11, 12
	21	3 38	+ 19 . 28	11, 52
Venere	1	0 22	+ 0 . 37	9, 57
	11	1 6	+ 5 . 8	10, 2
	21	1 51	+ 9 . 32	10, 7
Marte	1	18 54	- 23 . 58	4, 32
	11	19 8	- 24 . 8	4, 6
	21	19 18	- 24 . 25	3, 37
Giove	1	6 31	+ 23 . 24	16, 7
	11	6 38	+ 23 . 19	15, 35
	21	6 46	+ 23 . 11	15, 4
Saturno	1	23 40	- 4 . 16	9, 18
	11	23 44	- 3 . 56	8, 42
	21	23 47	- 3 . 38	8, 5

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA			
U Q		P Q	
il 4 a 22h.54m.		il 20 a 14h.28m.	
L N		L P	
il 12 a 9h.59m.		il 27 a 15h.18m.	

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entrerà in Gemelli il 22 a 7 h. 3 m.
Congiunzioni: Urano con la Luna il 2; Marte il 2; Saturno il 7; Venere il 9; Mercurio l' 11; Giove il 16; Nettuno il 16; Urano il 30; Marte il 30. — Marte con Urano il 2 a 0°46' a nord di Marte; Giove con Nettuno il 22 a 1° a sud di Giove; Mercurio col Sole (superiore).
Mercurio in nodo ascendente il 22; Venere in massima latit. eliocentr. austr. il 23.

A P O G E O
il 16 a 10h.
Distanza Km. 405600
P E R I G E O
il 28 a 18h.
Distanza Km. 405760

Decl. mass. S il 2 ed il 30
l'assaggio all'Equat. il 9 e 23
Decl. mass. N il 16.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	2h.30m.	+14° 48'	39° 57'	150.660.000	15'.54''	8'', 73	1.m 6s	23° 27'. 0'', 45	- 2m 52s
11	3 9	+17. 39	49 38	151.030.000	15. 52	8 , 71	1. 7	23. 27. 0, 33	- 3 44
21	3 48	+20. 0	59 16	151.340.000	15. 50	8 , 69	1. 8	23. 27. 0, 22	- 3 39

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione del Cane maggiore ad ascens. retta 6 h. 42 m. e declinazione -20° 37' magnifico ammasso visibile ad occhio nudo. — In Liocorno a 6 h. 57 m. e -8° 10' ammasso brillante con ricche vicinanze. — In Cane maggiore a 7 h. 12 m. e -15° 24' ricco ammasso. — In Gemelli a 7 h. 22 m. e +21° 10' nebulosa circolare, con stella al centro. — In Gemelli a 7 h. 31 m. e +21° 50' agglomerazione di piccolissime stelle. — Nella Nave a 7 h. 31 m. e -14° 12' bell' ammasso con stelle doppie, visibile ad occhio nudo. — Nella Nave a 7 h. 36 m. e -14° 31' gruppo disperso, con nebulosa planetaria. — Nella Nave a 7 h. 36 m. e -14° 27' nebulosa planetaria d'aspetto singolare. — Nella Nave a 7 h. 40 m. e -23° 34' bel gruppo di stelle dell'8^a alla 12^a grandezza. — Nella Nave a 7 h. 49 m. e -38° 14' ammasso di piccole stelle.
D. F. FACCIN.

ARTICOLI E MEMORIE

FRA AGOSTINO DOTT. GEMELLI
dell'Ordine dei Minori

Sulle connessioni degli elementi del sistema nervoso centrale^(*)

Lo scorso anno ho in questa rivista esposto lo stato attuale della questione complessa del neurone, la quale sottintende una questione prettamente istologica cioè quella dei rapporti tra i varî elementi nervosi. Esiste una vera continuità tra questi, ovvero dobbiamo ammettere, come vuole la teoria del contatto di *Ramon y Cayal*, che ciascun neurone sia isolato?

Contro questa idea semplicista, il *Golgi* oppone che « in ordine alla fine organizzazione dei centri nervosi, se vi ha un fatto evidente, questo è rappresentato dalla estrema complicazione dei rapporti tra cellule nervose da una parte e fibre nervose dall'altra » (1).

Nel mio scritto succitato ho dimostrato che è tutt'altro che provato che gli elementi costitutivi del sistema nervoso siano nella maturità dello sviluppo del tessuto vere unità anatomicamente indipendenti e che invece parecchi fatti fanno ritenere che essi si pongano in intimo rapporto tra loro per diretta continuità;

(*) Le ricerche oggetto di questa nota furono comunicate alla *Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei*, Roma, adunanza 16 dicembre 1906. Vedine: Atti, Anno LX, sez. 1^a.

(1) Il *Golgi* in un recente discorso tenuto a Milano agli Istituti clinici di perfezionamento ribadiva la sua concezione della *rete nervosa diffusa*. Le parole succitate sono parte di una lettera del *Golgi* che il *Luciani* ha pubblicata nella sua: *Fisiologia dell'uomo*.

di più, come scrive il *Luciani*, è tutt'altro che esclusa l'idea di una rete fibrillare diffusa che, tanto nella sostanza grigia dei centri, quanto alla periferia, congiunga i singoli neuroni, veduta questa che al *Luciani* sembra un ulteriore svolgimento dei concetti principali sostenuti dal *Golgi*.

A complicare la quistione sono venuti i nuovi reperti sulla struttura delle cellule nervose, i quali spostano di molto la questione. Cosicchè oggi la questione è ben lungi dall'essere risolta ed anche recentemente *R. y Cayal* insistette con un nuovo lavoro sulla propria concezione (1).

Uno dei punti del sistema nervoso nei quali fu dimostrata la continuità degli elementi del sistema nervoso furono proprio i centri acustici, ossia quei centri nei quali *Cayal* credeva di aver trovato l'appoggio più solido alla sua teoria. Di qui si comprende come quelle speciali formazioni dei centri acustici, che si chiamano calici di *Held*, furono un argomento preferito dagli studiosi del sistema nervoso, i quali nello sforzarsi di dimostrare la natura di queste curiose ed eleganti formazioni, cercarono di darsene ragione a seconda della dottrina da loro sostenuta a proposito dei rapporti tra i vari neuroni. Questa forse è la ragione del dibattito che è sorto a proposito di queste formazioni e che è durato sì lungo tempo.

Da alcuni studiosi, in specie *Cayal* (2), *Vincenzi* (3) e *Tricomi-Allegra*, i calici sono considerati come ramificazioni terminali della grossa fibra nervosa afferente, le quali si dispongono in modo caratteristico all'intorno delle cellule del corpo trapezoide. Esse però non presenterebbero nessuna continuità con le neurofibrille dell'apparato reticolare della cellula; *Vincenzi* anzi scrive: « se sembra a tutta prima che esse si fondano col fine reticolo dei corpi cellulari, un esame minuzioso ci mette in guardia dall'accettare senz'altro tale supposizione ».

(1) *Anatomischer Anzeiger*, B. XXX N. 5. 6. 1907. Un buon riassunto dello stato attuale della discussione è dato nell'opera: *Neuron und Neuronenbahnen* da *P. Schiefferdecker*, Leipzig, 1906.

(2) *Rivista trimestral micrografica*, T. 4, 1899, T. 5, 1900.

(3) *Anat. Anzeig.*, B. XVI, 1899; *ibid.*, B. XVIII, 1900; *ibid.* B.

Cayal crede anzi di aver trovato nei calici di *Held* l'appoggio più valido alla sua ben nota teoria sulla fine struttura del sistema nervoso. Secondo il valente istologo spagnolo, i calici di *Held* sono un apparato nervoso terminale. Per quanto riguarda il nucleo del corpo trapezoide, egli distingue due specie di fibre terminali; le une terminano formando un finissimo plesso, a guisa di un nido pericellulare, e sono non altro che le collaterali e le fibre terminali del nucleo del corpo trapezoide del lato opposto, le altre terminano nei calici di *Held* e sono non altro che le fibre terminali ascendenti di alcune poche fibre del nervo cocleare le quali si uniscono alle fibre trapezoidee.

Ben diversa è la costituzione dei calici di *Held* secondo altri studiosi.

Non è certo più il caso di parlare della interpretazione di *Veratti* (1), il quale considerava i calici di *Held* come membrane avvolgenti le cellule monopolari di questi centri, il prolungamento nervoso delle quali sarebbe la grossa fibra portante il calice. Di guisa che da questo A. la grossa fibra che ha rapporto di continuità con il calice, la quale per gli altri autori è fibra terminale afferente, era invece considerata come il cilindrasse delle cellule dei nuclei precitati.

Donaggio (2), i cui risultati furono di recente confermati da *Ansalone* (3), ha potuto dimostrare che la grossa fibra afferente appare costituita da un grandissimo numero di fibrille longitudinali che si risolvono, in vicinanza più o meno grande delle cellule, in numerosi fasci, più o meno voluminosi, ondulati, simili a ciocche di capelli. Queste neurofibrille della fibra afferente passano direttamente e si continuano nel reticolo neurofibrillare endocellulare degli elementi del nucleo acustico anteriore e di quello del corpo trapezoide.

XIX, 1901; *ibid.*, B. XXVII, 1905; *ibid.*, B. XXVIII, 1906.

(1) *Memorie del R. Istituto Lombardo di Sc. e Lett.*, 1899,

(2) *Rivista sperimentale di Freniatria*, vol. 26, f. 1, 1900; *ibid.*, vol. 27, f. 1, 1901; *ibid.*, vol. 29, f. 1-2, 1903; *Annali di Neurologia*, vol. 19, 1901; *Rivista sperimentale di Freniatria*, vol. 30, f. 2, 1904.

(3) *Annali di Neurologia*, vol. 24, 1906.

Held (1), che già aveva ritenuto che i nuclei ventrali (corpo trapezoide, nucleo anteriore) fossero un'eccezione al ben noto modo di continuità, da lui supposto comune per tutto il sistema nervoso, in quanto ad una sola cellula arriva un solo neurite, ritornò di recente sulla quistione; mise in evidenza una struttura reticolare dei rami della grossa fibra e descrisse delle fibre collaterali che da questa rete contraggono anastomosi col reticolo endocellulare, mostrando anzi nel nucleo ant. acustico alcune fibrille d'unione (*Verbindungsfibrillen*), le quali si distaccano dai bottoni interpretati da *Cayal* come terminali.

Come osserva *Bruni* (2) la continuità descritta da *Held*, rispetto a quella riscontrata da *Donaggio*, si può chiamare indiretta.

È bene ricordare che un fatto consimile di continuità del reticolo endocellulare con le neurofibrille di altre cellule vicine o lontane fu descritto da altri autori in altre parti del sistema nervoso; e cioè da *Bielschowsky* e da *Wolff* (3) nelle cellule di *Purkinje* del cervelletto, e da *Bruni* nelle cellule nervose del midollo spinale e della corteccia cerebrale.

La questione è stata ripresa in questi ultimi tempi da *Antoni* e *Björk*, i quali, pur avendo osservata una differenza tra gli animali giovani e gli animali adulti, hanno confermato il reperto di una vera continuità, differendo però da *Held* — in quanto non hanno potuto vedere i « piedi terminali » di *Held* — e avvicinandosi in ciò al reperto di *Donaggio*. Contro quest'ultimo di nuovo recentemente si oppone *Vincenzi*, il quale nega risolutamente la suaccennata continuità.

Tale essendo la questione, ho creduto opportuno, come complemento di altre mie ricerche sulla fine struttura delle cellule nervose (4), istituire nuove indagini.

(1) *Archiv. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., 1897; *ibid.*, 1902, H. V-VI; *ibid.*, 1905, H. 1; *Abh. d. mat.-phys. Kl. d. K. s. Gesell. d. Wissens.*, 1904.

(2) *Giornale R. Accad. di Medic.*, Torino, 1905.

(3) *BIELSCHOWSKY*, *Neurol. Cent.*, 1903; *Journal f. Psych. u. Neurol.* B. 3, 1904; *ibid.*, B. 4, 1905 — u. *POLLACK*, *Neurol. Cent.*, B. 23, 1904 — u. *WOLFF*, *Journal f. Psych. u. Neurol.*, B. 4, 1904.

(4) *Anatomischer Anzeig.*, 1905; *Rivista di matematica, fisica e scienze naturali*, 1905; *Rivista di freniatria*, 1906.

Ho creduto opportuno applicare a questo scopo, oltre il ben noto metodo di *Cayal*, anche l'altro metodo affine ad esso, quello di *Bielschowsky*, che mai, che io mi sappia, fu applicato allo studio dei calici di *Held* e dal quale, a mio parere, si ottengono risultati di gran lunga più fini.

Mi sono servito a questo scopo di giovani cani e di giovani gatti. Per quanto riguarda il metodo di *Cayal*, ho cercato d'avere soluzioni a vario titolo di nitrato d'argento; per quanto riguarda quello di *Bielschowsky* mi son servito sia della prima, che della seconda, che della terza modificazione da lui successivamente proposte.

Un fatto che mi ha tosto colpito coll'uso della seconda modificazione di questo metodo si è che, persino nel medesimo preparato, vi sono cellule che presentano un aspetto diverso quanto al loro reticolo. Questo fatto è stato rilevato di questi giorni anche da *Legendre* (1) per quanto riguarda il midollo spinale.

Molte cellule presentano l'aspetto descritto da *Cayal*. Pare mostrino cioè attorno al nucleo una rete a maglie piccole disponentesi in modo concentrico al nucleo; alla periferia invece le maglie sono più larghe e sono disposte nella direzione dei prolungamenti o secondo degli archi che vanno dall'uno all'altro. Molte altre invece presentano un aspetto simile a quello descritto da *Donaggio* e cioè vi ha un reticolo fine dato dalle neurofibrille dei prolungamenti, più fibre realmente indipendenti. Evidentemente qui non rimane che pensare che questi sono aspetti variabili di una medesima struttura, dipendenti da una diversa penetrazione della impregnazione. La variazione della penetrazione dei reattivi fa sì che sia più o meno fedelmente riprodotta nella medesima regione la struttura delle cellule. A questa conclusione ci conducono le ricerche di *Legendre*, pur ammettendo con questo autore che vi debbano essere delle mutazioni nella forma e nello stato delle neurofibrille in rapporto con le diverse condizioni fisiologiche. Questo fatto ci può dar ragione della diversità esistente tra le descrizioni date dai succennati autori, in

(1) *Anat. Anzeig.*, B. XXIX, N. 13-14, 1906.

quanto che i varî aspetti descritti si possono ragionevolmente riferire a una diversa penetrazione dei reattivi e ad una diversa successiva riduzione dei sali di argento.

Qual'è la disposizione e quali sono i rapporti delle fibrille delle fibre afferenti?

In alcuni casi si osserva quanto segue:

La cellula non presenta quasi traccia di reticolo endocellulare. Invece sono bene evidenti le neurofibrille della grossa fibra efferente. Questa, in vicinanza più o meno grande della cellula, si sfibrilla in fasci più o meno voluminosi. Alcuni di questi, raggiunto uno dei poli della cellula nervosa, si allontanano e si tolgono completamente all'occhio dell'osservatore, altri pare attraversino le cellule, in realtà sono in un piano superiore. Altre ramificazioni costeggiano il margine delle cellule e abbandonano una o al più due fibrille che penetrano nelle cellule; poi bruscamente si arrestano. È da notarsi che all'intorno di queste fibrille si nota, come già hanno osservato *Antoni* e *Björk* (1), un alone chiaro. Talora anche si tratta di veri fascetti che si portano in vicinanza del nucleo e quivi si arrestano. Un fatto consimile di fibrille isolate penetranti nelle cellule nervose, osservato da *Held*, v. *Holmgren* (2), *Leenhossék*, *Mann*, *Prenant*, fu variamente interpretato, e cioè tali elementi furono interpretati come « cristalloidi » o come elementi gliari. Noi dobbiamo però ritenere che si tratti di vere fibrille nervose, come lo dimostra il loro aspetto; esse talvolta si ramificano; inoltre talora si nota la continuità loro con le fibrille apportate dalle fibre afferenti; talvolta anche si uniscono con dei piccoli accenni di formazione reticolare.

Non credo però che questa apparenza sia propria degli individui giovani, come credono *Antoni* e *Björk*.

Questi autori scrivono: « *Vielmehr stimmen unsere in diesen Füllen gewonnenen Bilder näher mit den von Held mit derselben Methode hergestellten näher überein, ein Verhalten, das darauf hinzudeuten scheint, dass unsere Bilder von neugeborenen*

(1) *Anatom. Anzeig.*, B. XXIX, n. 11-12, 1906.

(2) *Anatom. Anzeig.*, 1899; *ibid.* 1903; *Anat. Hefte*, 1899; *Jahrb. f. Psych. u. Neurol.*, 1905.

Tieren einem früheren Entwicklungsstadium der gegenseitigen Beziehungen zwischen den Ganglienzellen des Trapezkernes und dem in demselben Kern endenden Achsencylinder entsprechen, welche Meinung bis auf weiteres nur als eine Hypothese aufzufassen sei ».

Ora io non credo che tale ipotesi si possa ritenere fondata, poichè contro di essa sta un dato di fatto.

Invero io ho potuto constatare che tali formazioni ed apparenze si possono osservare anche negli animali adulti, e viceversa anche negli animali neonati ho potuto osservare formazioni come quelle che più innanzi descrivo. Io credo piuttosto, e mi confermano in questa opinione anche le ricerche surriferite di *Legendre*, che qui non si ha a fare con altro che con diverse apparenze dovute al diverso grado di impregnazione.

Di più vi ha un'altra osservazione. Nelle figure date da *Cayal* si ha un reperto simile a quello descritto ora da me, e l'illustre istologo spagnolo crede che ciò dimostra che le fibre afferenti terminano liberamente. Ora io ho potuto notare che in realtà alcune grosse fibrille apportate dalla grossa fibra afferente si arrestano bruscamente appena arrivate nel corpo cellulare, ma ciò non dimostra che qui si abbia una terminazione reale; anzi è ovvio il pensare che: o sulle fibrille è caduto il piano di sezione, o che la impregnazione è incompleta. Si aggiunga poi che alcune fibrille hanno un aspetto « spinoso », il che fa pensare a delle anastomosi con altre fibrille impregnate. Ciò è lecito il pensarlo per il fatto che accanto a fibrille grosse se ne trovano altre sottilissime che camminano tra quelle e talora le riuniscono.

Altre cellule presentano un aspetto diverso da quello descritto sino ad ora. In esse si vede una rete a maglie piuttosto strette, costituita da neurofibrille finissime. Talora la reazione è incompleta ed in allora la rete è limitata in una parte del corpo cellulare. Interessante per le ragioni più addietro esposte riuscirà lo studiare qui i rapporti tra le diramazioni della grossa fibra afferente e il reticolo endocellulare.

Giova innanzitutto notare quali sono i rapporti tra cilindrasse e fibra afferente. Essi sono i più varî: in alcuni casi

la fibra afferente si applica con le sue diramazioni precisamente là dove esce il cilindrasse, talora invece si applica in un punto diverso. Il che dimostra che la surriferita opinione di *Veratti* è inammissibile.

La fibra afferente, giunta in vicinanza maggiore o minore della cellula nervosa, si divide in fasci più o meno numerosi, che abbracciano in certi casi il corpo cellulare. Alcune fibrille, dopo di aver rasentato il margine del corpo cellulare, se ne allontanano e si approfondano nel tessuto circostante, altre invece si continuano nell'interno della cellula, entrano a far parte del reticolo e si continuano così in modo molto evidente — tale da non lasciar dubbio di sorta — con il reticolo endocellulare con le fibrille del quale si anastomizzano. Non ho mai notato dei veri « piedi terminali » di *Held*. La continuità tra le fibrille della grossa fibra afferente e le fibrille del reticolo endocellulare è diretta. In molti casi, per il fatto che il reticolo endocellulare è a maglie strette, non è possibile seguire a lungo le fibrille della grossa fibra afferente e rendersi così conto del suo ulteriore comportamento; ma in alcuni casi, in cui le maglie sono meno fitte e più larghe, è agevole seguire le fibrille e vederle nettamente anastomizzarsi con le fibrille del reticolo endocellulare. È a notarsi poi che, allorché la reazione nell'interno della cellula è completa, le diramazioni della fibra afferente sono meno intensamente colorate ed appaiono più fine le fibrille cui danno origine. In alcuni casi ho potuto vedere, come *Ansalone* (1), che un ramo di una grossa fibra afferente andava a costituire il calice di un'altra cellula, quivi le fibrille di questo ramo si anastomizzavano con le fibrille del reticolo di quella cellula. In altri casi poi una grossa fibra afferente si divideva in due e dava due calici a due diverse cellule.

Da tutti questi fatti si possono trarre le seguenti conclusioni:

1) La diversità delle descrizioni date dagli Aa. a riguardo della struttura e dei rapporti dei calici di *Held* è presumibilmente dovuta ad una diversità nella impregnazione, come già per altri fatti fu dimostrato da *Legendre*.

(1) *Annali di Neurologia*, a. XXIII, F. IV-V, 1906.

2) Ogni fibra afferente cede alcune fibrille che direttamente si anastomizzano col reticolo endocellulare ed altre invece che, dopo breve tratto, si allontanano dalla cellula cui erano addossate, per portarsi più lungi ed in alcuni casi anche per entrare ad anastomizzarsi col reticolo di altre cellule.

3) In questo modo non si può parlare di diversità di terminazioni della fibra afferente (*Cayal*), ma vi ha un tipo unico di comportamento e cioè una vera continuità tra neurofibrille della fibra afferente e neurofibrille del reticolo endocellulare (*Ansalone*).

4) Tale continuità si stabilisce in modo diretto e non già per mezzo di altri elementi (« piedi terminali » di *Held*).

5) Non ho potuto notare, contrariamente alle osservazioni di *Antoni* e *Björk*, una diversità tra gli animali giovani e i vecchi nella struttura dei calici; tale diversità deve con ogni probabilità attribuirsi alle variazioni nella impregnazione.

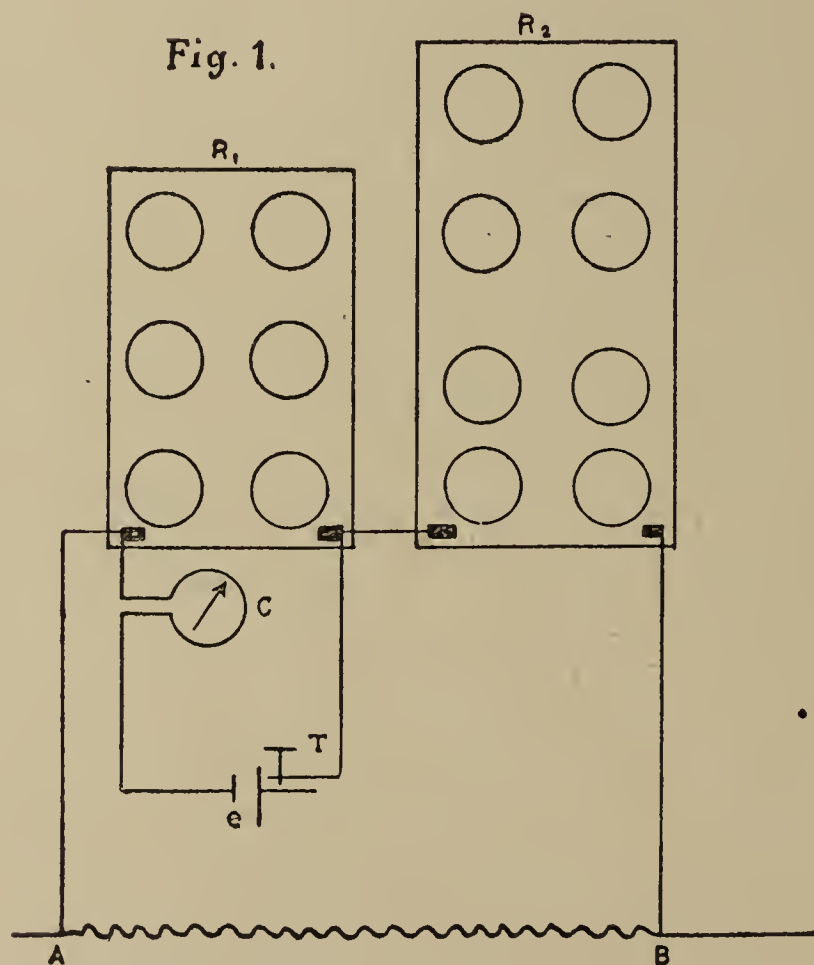
I fatti suddescritti, aggiungendosi agli altri riferiti da *Bielschowsky* e *Wolff*, da *Donaggio*, da *Bruni*, da *Held*, da *Ansalone*, ecc., nel corpo trapezoide ed in altre parti del sistema nervoso, dimostrano in modo evidente che vi è un'intima continuità tra gli elementi del sistema nervoso centrale, la quale viene stabilita per mezzo di neurofibrille. Anche questi fatti contraddicono alla « teoria del contatto » di *Cayal*.

A guisa di conclusione vale quindi anche qui quanto io scrissi in questa Rivista nel succitato articolo:

« Noi possiamo dire che, come gli studi di *Apháty* e di *Bethe*, hanno dimostrato negli invertebrati neurofibrille che passano senza discontinuità da un neurone all'altro, così gli studi più recenti hanno dimostrato che anche nei vertebrati vi è una continuità degli elementi nervosi, stabilita per mezzo delle neurofibrille ». Noi quindi nei fatti suddescritti troviamo una nuova prova in favore delle parole succitate del *Luciani*.

Metodo di compensazione p. misura di f. e. m.

Fra gli apparecchi che si prestano a svariate misure elettriche, sono da annoverarsi i potenziometri. La casa Hartmann & Braun ne fabbrica di un tipo speciale, consigliabile per la rapidità con la quale si possono fare le misure, ed indica nei suoi cataloghi un opportuno artificio, da seguirsi nelle misure delle forze elettromotrici, perchè, a operazione finita, se ne possa ritrarre il valore da una semplice lettura e uno spostamento di virgola. — Tali apparecchi peraltro possono essere a disposizione di pochi, causa il loro elevato costo; ma poichè chi possiede soltanto 2 cassette di resistenza, un galvanometro sensibile (anche non graduato) e un elemento campione, può improvvisarsi un potenziometro, parmi utile esporre il suaccennato artificio:



R_1 ed R_2 — (V. fig. 1) rappresentino le due cassette di resistenza, derivate in serie fra i punti A e B dei quali si vuol misurare la differenza di potenziale E, G ed ε sieno il galvanometro e l'elemento campione di forza elettromotrice ε (messo in opposizione colla f. e. m. E), derivati in serie ai due morsetti della cassetta R_1 (la minore), T sia l'interruttore. Metodo di misura: Si inserisce in R_1 costantemente la resistenza $r = 1000 \varepsilon$ (1) ed in R_2 per tentativi la resistenza R, necessaria affinchè abbassando il tasto T il galvanometro non indichi passaggio di corrente. Allora la f. e. m. incognita è data dalla relazione

$$E = \frac{r + R}{100}.$$

Infatti indicando con i la intensità della corrente nel circuito delle cassette, quando il galvanometro è a zero, si ha

$$(r + R) i = E \quad \text{ed} \quad ri = \varepsilon \quad \text{cioè} \quad i = \frac{\varepsilon}{r} :$$

e siccome $r = 1000 \varepsilon$, ne viene $E = \frac{r + R}{1000}$.

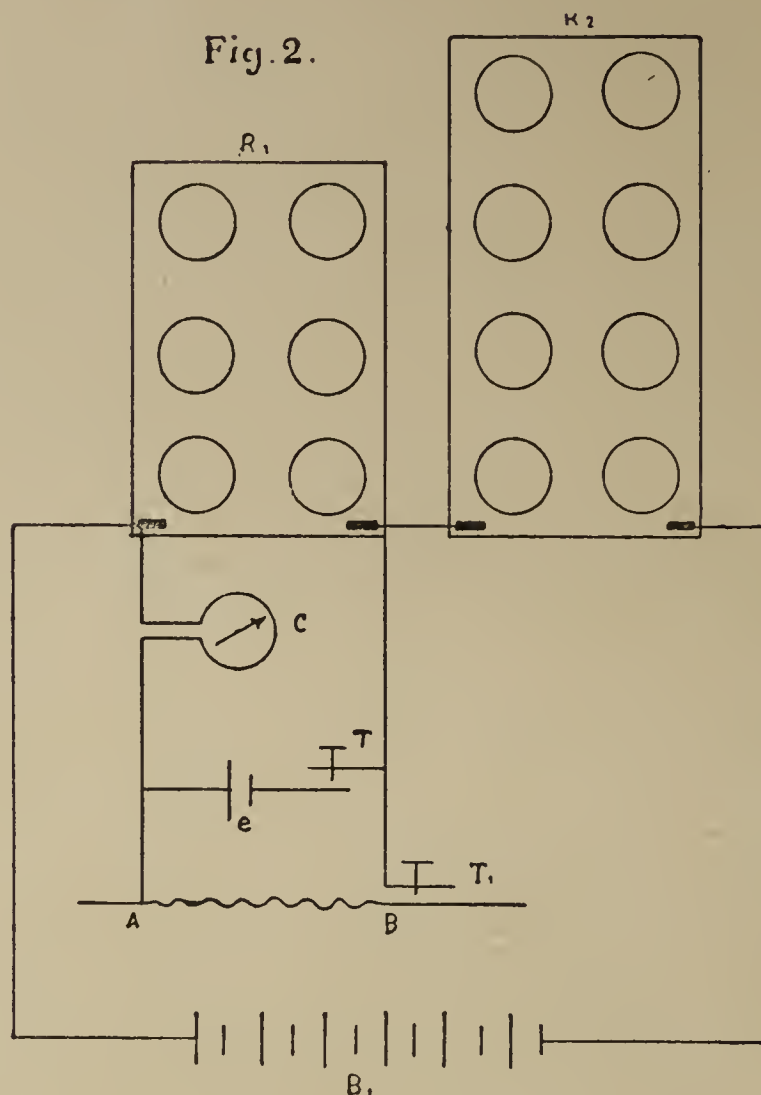
Come si vede l'errore dovuto all'imperfezione delle cassette non entra che per la millesima parte nella valutazione di E.

Come elemento campione è consigliabile un Weston la cui f. e. m. è di 1,019 volts a 15° e varia poco colla temperatura. In alcuni casi è necessario procedere in quest'altro modo: Nella (fig. 2) B rappresenta una batteria di accumulatori di f. e. m. E_1 , in opposizione con la f. e. m. E da misurarsi, e coll'elemento campione; T_1 è un interruttore, le altre lettere hanno lo stesso significato loro attribuito di sopra. E_1 deve esser maggior di E e di ε .

Si inserisce come nel 1° caso in R_1 la resistenza $r = 1000 \varepsilon$ ed in R_2 la resistenza R, trovata come sopra. Quindi si riduce in R_1 la resistenza a r' , e in R_2 a R' , per modo che sia $r + R = r' + R' = C$ e che abbassando il tasto T_1 (anzichè T)

(1) r esprime il numero di ohms ed ε quello dei volta.

il galvanometro non devii. Allora nel circuito delle cassette la corrente ha sempre la stessa intensità $i = \frac{E_1}{C}$.



In tal caso la f. e. m. incognita E è data dalla relazione

$$E = \frac{r'}{1000}.$$

Anche in questo caso la dimostrazione è semplicissima, perchè si ha $ri = \varepsilon$, $r' i = E$ e quindi

$$\frac{r}{r'} = \frac{\varepsilon}{E}, \text{ cioè } E = \frac{\varepsilon}{r} r' = \frac{1}{1000} r'.$$

Quanto alla scelta del metodo è chiaro che, dovendosi misurare la f. e. m. di un elemento polarizzabile, dovrà adottarsi il metodo 2°, riservando il 1° per misurare di f. e. m. di pile

a circuito chiuso. Col 1° metodo peraltro non si può misurare una differenza di potenziale minore di ε , il che risulta chiaro

se si mette il valore di E sotto la forma $E = \varepsilon + \frac{R}{1000}$.

Invece, se la f. e. m. incognita è molto superiore a ε e si usa il 2° metodo devesi osservare che per far andare a zero il galvanometro, quando si abbassa il tasto T_1 anzichè T , si dovrà inserire in R_1 una resistenza $r' > r$, e diminuire la resistenza in R_2 di $r' - r$. Ora dovendosi evitare il passaggio di una corrente troppo intensa attraverso ad una sola cassetta, per non guastarla, non è consigliabile il 2° metodo che per misurare differenze di potenziali di pochi volts.

Volendo paragonare 2 resistenze, basterà misurarne la differenza di potenziale agli estremi avendole messe in serie con un elettromotore a corrente costante; e conoscendo il valore di una resistenza si potrà anche misurare l'intensità di corrente.

Come si vede il metodo di misura può essere utilissimo a chi non ha un gabinetto molto ben fornito e voglia dedicarsi a studi sperimentali.

Sulla condizione perchè i tre lati di un triangolo stiano fra loro come tre numeri interi

Il problema che mi propongo, se non presenta serie difficoltà, offre tuttavia un certo interesse in modo speciale per gli insegnanti di Matematica nelle scuole secondarie. Infatti può tornar utile, per ciò che riguarda le svariatissime applicazioni del teorema di Pitagora, assegnare come lunghezze di due lati di un triangolo rettangolo due numeri tali che la lunghezza del terzo lato risulti un numero intero. Per lo scopo nostro basterebbe determinare tre numeri interi e razionali x, y, z , tali che sia:

$$x^2 + y^2 = z^2$$

Ma senza entrare nell'analisi indeterminata, con soli artifici aritmetici si possono trovare parecchie soluzioni del problema. Ne citerò appunto due fra le più importanti e generali, le quali però per la natura indeterminata del problema non si possono ridurre ad una formula unica: ma sono tali che da ciascuna di esse si ricavano infinite terne di valori rispondenti all'uopo, sia variando il valore numerico delle quantità letterali che entrano nelle formole stesse, sia, una volta stabilita una terna di numeri, prendendo di questi gli equimultipli e gli equisummultipli.

* * *

I^a formola — Indico con m e n due numeri interi e razionali qualsiansi

$$(m^2 + n^2)^2 - (m^2 - n^2)^2 = 4 m^2 n^2$$

con terne del tipo

$$m^2 + n^2, m^2 - n^2, 2 m n.$$

II^a formola

$$(m + n)^2 - m^2 = 2mn + n^2$$

dove n è un numero intero e razionale qualsiasi ma m deve essere tale che $2mn + n^2$ sia un quadrato perfetto, od anche che $2m + n$ sia una potenza dispari di n . Dovrà cioè essere (indicando con k qualunque numero intero positivo e razionale)

$$2m + n = n^{2K+1}$$

da cui

$$m = \frac{n^{2K}(n + 1)}{2}.$$

Fissato quindi un valore per n resta fissato il valore corrispondente di m e quindi la terna cercata.

* * *

Il Bertrand afferma che *tutti* i quadrati eguali alla somma di due altri sono dati dalla formola

$$\left(\frac{x^2 + y^2}{2}\right)^2 = \left(\frac{x^2 - y^2}{2}\right)^2 + (xy)^2$$

che fa derivare dal teorema: « Se a e b sono numeri primi fra loro, uno pari e l'altro dispari, la differenza dei loro quadrati non può essere un quadrato, che se $a + b$ e $a - b$ sono essi pure quadrati ». Questo teorema, che del resto si potrebbe enunciare in modo più generico, non essendo necessario che a e b siano primi fra di loro, e che l'uno sia pari e l'altro dispari, limita la generalità della formola ricordata.

È d'altra parte evidente che se la prima delle formole da me indicate non differisce sostanzialmente da quella del Bertrand, la seconda non può essere in essa compresa. E di più non è da escludersi che usando artifici particolari, e facendo convenienti restrizioni relativamente alle grandezze che figurano nelle formole, altre formole si possono trovare.

CARLO ALBERA

Contributi allo studio del "Clima di Firenze",

(Continuazione vedi N. 73-74-78-86-88)

III.

(Le variazioni periodiche della pressione atmosferica)

1. *Variazione diurna.*

Come per lo studio dell'andamento diurno della temperatura, anzi a maggior ragione, ho dovuto ricorrere anche per l'analogo studio della pressione atmosferica alla serie dei dati dell'Istituto Geografico Militare, la quale ha il pregio, sopra tutte le altre che si hanno a Firenze, di presentare il fenomeno diurno sopra un diagramma molto più sviluppato. Le cause che possono perturbare i dati degli strumenti registratori della temperatura non intervengono ad alterare i dati della pressione, i quali hanno così un maggior grado di fiducia sopra dei primi.

Il barografo Richard (n. 18611), trasformato nel rotismo come il termografo, è collocato a 67,67 m. sopra il livello del mare. L'escursione di 1 mm. del diagramma corrisponde ad una variazione di 1 mm. di mercurio; dal diagramma si ottiene facilmente il decimo di mm. specialmente con l'aiuto di una lente. L'andamento del rotismo di orologeria è confrontato ogni giorno col cronometro, ed i dati della pressione coi barometri a mercurio campionati, che possiede l'osservatorio, e sono un barometro Fuess (bar. campione) usato dall'Istituto per gli studi delle livellazioni barometriche, ed un barometro Fortin; di tutti l'altezza del pozzetto corrisponde a m. 67,26 sul livello del mare; la lettura delle frazioni di mm. si può fare a meno

di $\frac{2}{100}$ di mm. nel primo e a meno di $\frac{4}{100}$ nel secondo. Le osservazioni dirette che si fanno regolarmente alle ore 9, 12, 15 (e d'estate anche alle 18), e sono sempre ridotte a zero ed alla gravità normale, servono a stabilire il controllo coi dati della registrazione dell'aneroide allo scopo di ricavarne i dati della pressione ridotta a zero.

I valori così ottenuti dai diagrammi sono stati disposti in tante tabelle nel modo già indicato per i valori della temperatura, e le tabelle sono state pure raggruppate in una definitiva che contiene per ogni mese i risultati delle medie di tutto il quinquennio, ora per ora. Sopra i valori di questa tabella ho fondata la ricerca della variazione diurna, incominciando ad applicare loro la correzione del movimento progressivo, la quale, in qualche mese, ed è bene notarlo, non raggiunge per questo elemento che il centesimo di millimetro ed è certamente da ritenersi come superflua. Ho quindi costruita per ogni mese, sui detti valori la formula besseliana:

$$y = a_0 + a_1 \cos 15^\circ + b_1 \sin 15^\circ \\ + a_2 \cos 30^\circ + b_2 \sin 30^\circ \\ + a_3 \cos 45^\circ + b_3 \sin 45^\circ$$

nella quale ho spinto il calcolo fino al 3° coefficiente come la pratica di quanti hanno fatto calcoli di questo genere e la prova diretta che io stesso ho fatto più volte hanno mostrato sufficiente.

Nella prima parte della tabella 24^a sono i coefficienti ricavati per le dodici formule, i quali, mentre presentano un andamento quasi regolare come si può vedere, mostrano tuttavia la necessità della perequazione come avevo già fatto per il calcolo della temperatura, eccettuata anche qui la serie di a_0 . La perequazione dei valori presi di cinque in cinque, non è stata anzi sufficiente per dare ai coefficienti il loro andamento regolare quale non si può avere d'altra parte anche con un numero assai grande di osservazioni (1) onde io ho applicato

(1) V. Schiap. op. cit.

TABELLA XXIV

Mesi	a_0	b_1	a_1	b_2	a_2	b_3	a_3
Gennaio	757,689	0,286	— 0,061	— 0,139	0,289	0,318	0,029
Febbraio	55,858	0,227	— 0,139	— 0,026	0,159	— 0,012	0,069
Marzo	53,013	0,313	0,151	— 0,042	0,322	— 0,081	0,123
Aprile	54,234	0,199	0,046	— 0,133	0,299	— 0,029	— 0,036
Maggio	53,634	0,192	0,051	— 0,122	0,232	— 0,018	— 0,001
Giugno	55,310	0,370	0,106	— 0,141	0,228	— 0,056	— 0,106
Luglio	55,368	0,404	0,087	— 0,102	0,244	— 0,052	0,054
Agosto	55,998	0,433	0,009	— 0,137	0,272	0,008	0,032
Settembr.	55,337	0,331	0,078	— 0,130	0,249	0,035	— 0,019
Ottobre	56,898	0,072	0,175	— 0,069	0,277	0,140	— 0,146
Novembr.	58,122	0,217	0,136	— 0,059	0,197	0,101	— 0,064
Dicembre	57,330	0,201	0,092	— 0,179	0,258	0,164	0,058
Gennaio		0,232	0,038	— 0,099	0,252	0,100	0,018
Febbraio		0,240	0,029	— 0,094	0,252	0,062	0,025
Marzo		0,259	0,039	— 0,097	0,257	0,024	0,029
Aprile		0,273	0,044	— 0,105	0,259	— 0,002	0,016
Maggio		0,293	0,053	— 0,109	0,255	— 0,019	0,002
Giugno		0,309	0,070	— 0,114	0,253	— 0,023	— 0,016
Luglio		0,315	0,080	— 0,115	0,253	— 0,006	— 0,026
Agosto		0,306	0,082	— 0,117	0,250	0,021	— 0,035
Settembr.		0,286	0,087	— 0,114	0,250	0,057	— 0,036
Ottobre		0,257	0,082	— 0,108	0,248	0,089	— 0,034
Novembr.		0,243	0,071	— 0,103	0,247	0,105	— 0,016
Dicembre		0,233	0,055	— 0,103	0,250	0,111	0,002

una seconda volta il medesimo procedimento come insegna lo Schiaparelli (1) prendendo sempre le medie di cinque in cinque. La seconda parte della medesima tabella contiene appunto i valori ottenuti dalle due perequazioni successive. È molto in-

(1) V. Schiap. op. cit.

ressante la tendenza che si osserva in queste serie di coefficienti a farsi simmetriche rispetto ai due valori estremi, alla distanza di sei mesi, ed è notevole anche qui l'eccezione, trovata pure per Milano dallo Schiaparelli, del coefficiente b_2 , il quale ha un andamento inverso rispetto a quello degli altri. Era importante calcolare anche per la pressione atmosferica i coefficienti in u ed U per mettere in evidenza il diverso valore che prendono lungo l'anno le tre diverse ondate principali, in funzione delle quali si stabilisce col calcolo il valore di ciascun punto del periodo, come ho già detto a proposito della temperatura, e specialmente per poter stabilire un utile paragone tra i valori di Firenze e quelli delle poche città italiane, del settentrione e del mezzogiorno che posseggono già dei valori normali calcolati con lo stesso rigore di calcolo.

Nelle varie località l'onda semplice non segue la stessa legge, anzi tra Milano e Roma per esempio segue una legge totalmente inversa. A Roma presenta due massimi e due minimi, mentre Milano, Torino e Firenze hanno un solo massimo ed un solo minimo, sicchè l'onda compie una sola ampia oscillazione tra i due solstizi.

TABELLA XXV.

Mese		u_0	u_1	U_1	u_2	U_2	u_3	U_3
Milano	Gennaio	750,09	0,141	189°,48	0,298	149°,41	0,125	174°,29
	Febbraio	48,49	0,258	185,34	0,347	152,42	0,106	172,56
	Marzo	48,06	0,332	184,21	0,378	147,32	0,056	176,56
	Aprile	47,54	0,365	181,27	0,358	145,41	0,018	267,37
	Maggio	45,88	0,397	178,42	0,303	143,28	0,035	306,52
	Giugno	47,88	0,450	174,46	0,286	142,22	0,042	315,58
	Luglio	47,94	0,503	172,55	0,294	141,46	0,038	315,00
	Agosto	48,11	0,449	171,48	0,309	140,23	0,020	275,42
	Settembre	48,52	0,335	170,27	0,323	139,8	0,037	192, 2
	Ottobre	48,09	0,219	169,46	0,324	139,31	0,073	180, 0
	Novembre	48,00	0,111	174,17	0,305	142,27	0,103	176,40
	Dicembre	50,02	0,098	188,47	0,289	147,34	0,121	175,15

TABELLA XXV

	Mese	u_0	u_1	U_1	u_2	U_2	u_3	U_3
Torino	Gennaio	739 ⁰ ,724	0,150	211 ⁰ ,21	0,352	148 ⁰ ,19	0,145	172 ⁰ ,52
	Febbraio	39,368	0,221	202,00	0,386	144,42	0,109	166,43
	Marzo	34,837	0,311	185,38	0,432	142,43	0,052	163,57
	Aprile	34,560	0,347	181,20	0,411	139,26	0,028	80,58
	Maggio	35,618	0,429	177,59	0,375	140,12	0,039	5,51
	Giugno	36,377	0,481	177,01	0,345	143,21	0,068	327,20
	Luglio	36,815	0,500	175,52	0,353	144,28	0,061	318,58
	Agosto	37,117	0,425	175,49	0,377	143,12	0,033	317,30
	Settembre	37,738	0,285	179,35	0,387	142,59	0,016	180,00
	Ottobre	37,652	0,191	189,59	0,369	141,22	0,061	159,47
	Novembre	37,367	0,151	209,09	0,345	144,44	0,110	160,55
	Dicembre	37,532	0,143	206,26	0,336	146,58	0,142	175,11
Firenze	Gennaio	757,689	0,235	189,18	0,271	111,27	0,102	190,12
	Febbraio	55,858	0,242	186,53	0,269	110,27	0,065	197,46
	Marzo	53,013	0,261	188,34	0,275	110,41	0,037	230,23
	Aprile	54,234	0,276	189, 9	0,286	112,04	0,016	277, 7
	Maggio	53,634	0,297	190,15	0,277	113, 9	0,025	355,25
	Giugno	55,310	0,307	192,46	0,277	114,15	0,028	34,49
	Luglio	55,368	0,325	194,15	0,279	114,27	0,026	77, 0
	Agosto	55,998	0,317	195, 0	0,276	115, 5	0,041	120,58
	Settembre	55,337	0,296	197, 5	0,274	114,31	0,067	147,43
	Ottobre	56,898	0,270	197, 5	0,271	113,32	0,080	156,43
	Novembre	58,122	0,253	196,17	0,270	112,25	0,106	161,20
	Dicembre	57,330	0,239	193,13	0,261	113,14	0,111	181, 2
Roma	Gennaio	757,09	0,191	212,17	0,301	150,48	0,120	169,53
	Febbraio	57,35	0,244	205,25	0,329	150,12	0,117	153,17
	Marzo	55,81	0,271	208,58	0,349	146,17	0,074	140,36
	Aprile	52,32	0,254	226,40	0,323	141,16	0,031	76,34
	Maggio	55,01	0,208	224,35	0,286	140,53	0,051	20,21
	Giugno	55,71	0,211	207,35	0,261	143,31	0,066	9,57
	Luglio	55,88	0,271	202,25	0,261	142,37	0,066	1,53
	Agosto	55,28	0,277	206,13	0,299	144,33	0,036	1, 2
	Settembre	56,62	0,216	202,49	0,345	147,34	0,027	133,31
	Ottobre	55,58	0,183	209,46	0,363	150,25	0,085	168,31
	Novembre	54,79	0,194	217,18	0,332	151,47	0,106	171, 4
	Dicembre	56,02	0,177	218,20	0,289	150,00	0,117	177,58

Gli altri due coefficienti u_2 ed u_3 , entro certi limiti, sia riguardo alla grandezza dei valori, sia riguardo alle leggi con cui procedono non hanno differenze sensibili. Nei parametri dell'onda doppia e tripla si ha la maggiore concordanza mentre non lievi discordanze presenta l'onda semplice se si confrontano Milano e Torino con Firenze e Roma. Non è mia intenzione di entrare in ardue investigazioni per spiegare i risultati ottenuti dai confronti. Mi limito a segnare i fatti ed a rilevare semplicemente che i dati di Firenze si trovano accanto agli altri con la stessa probabilità di dire con approssimazione il vero.

Per calcolare quindi per ciascun mese i 24 valori rappresentanti le variazioni della pressione di ora in ora rispetto al valore medio normale, io ho tenuto la formola sotto la sua forma. I valori ottenuti sono tutti raccolti nella tabella 26^a e, per quattro mesi, espressi dalle curve della tavola prima nella quale l'origine delle curve è il punto di mezzanotte. Determinati così i valori normali della variazione diurna, ho intrapreso la ricerca dei valori estremi con lo stesso procedimento già indicato; applicando cioè la formola periodica per ogni 4 minuti a partire dai limiti assegnati dalle curve dei valori orari normali.

I valori così trovati, sebbene abbiano il pregio di una rigorosa determinazione analitica, non si sono trovati poi così lontani da quelli che si ottengono dall'interpolazione grafica, che non si possa consigliare l'applicazione di quest'ultimo metodo a chi dovesse in seguito occuparsi di ricerche analoghe. Dirò subito, prima di parlare dei valori estremi normali, come essendomi nota la possibilità di incontrare nei mesi invernali un terzo flesso periodico della curva, io rivolgessi la mia attenzione ai rilievi del barografo per iscoprirla (1).

Difatti, lo stesso spoglio dei diagrammi fatto di ora in ora lascia vedere nel mese di Dicembre, nelle seconde differenze,

(1) In questa paziente ricerca sono stato coadiuvato dall'Egregio Sig. Dott. G. Magrini dell'Istituto Geografico Militare.

TABELLA XXVI

Ore	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settemb.	Ottobre	Novembr	.Dicembre
0	758,00	756,16	753,34	754,55	753,94	755,62	755,68	756,29	756,64	757,19	758,42	757,64
1	58,04	56,18	53,33	54,53	53,92	55,59	55,67	56,30	56,67	57,24	58,48	57,69
2	57,98	56,11	53,24	54,45	53,84	55,53	55,62	56,27	56,64	57,22	58,44	57,68
3	57,84	55,98	53,12	54,25	53,75	55,46	55,55	56,19	56,55	57,12	58,33	57,51
4	57,68	55,84	53,02	54,26	53,69	55,40	55,48	56,11	56,44	56,98	58,17	57,34
5	57,57	55,77	52,96	54,22	53,67	55,38	55,44	56,05	56,35	56,86	58,05	57,22
6	57,57	55,77	52,99	54,25	53,69	55,39	55,44	56,03	56,31	56,82	58,01	57,20
7	57,68	55,88	53,08	54,33	53,75	55,43	55,48	56,07	56,37	56,88	58,09	57,30
8	57,84	56,03	53,20	54,43	53,83	55,50	55,55	56,16	56,48	57,02	58,25	57,47
9	58,02	56,16	53,30	54,51	53,90	55,57	55,63	56,26	56,61	57,17	58,41	57,64
10	58,08	56,22	53,35	54,55	53,94	55,61	55,68	56,33	56,69	57,26	58,50	57,72
11	58,04	56,18	53,31	54,53	53,92	55,59	55,66	56,31	56,67	57,24	58,47	27,68
12	57,88	56,05	53,20	54,43	53,83	55,51	55,57	56,20	56,54	57,10	58,31	57,41
13	57,67	55,88	53,04	54,28	53,69	55,35	55,39	56,01	56,36	56,87	57,89	57,30
14	57,48	55,70	52,87	54,10	53,49	55,15	55,28	55,78	56,09	56,64	57,87	57,09
15	57,34	55,55	52,71	53,83	53,30	54,93	54,96	55,57	55,89	56,46	57,71	57,95
16	57,28	55,45	52,60	53,70	53,13	54,77	54,80	55,43	55,79	56,38	57,65	56,89
17	57,27	55,41	52,52	53,69	53,05	54,69	54,74	55,40	55,78	56,40	57,67	56,90
18	57,30	55,43	52,53	53,70	53,07	54,72	54,79	55,46	55,86	56,48	57,74	56,96
19	57,37	55,49	52,60	53,80	53,48	54,86	54,94	55,64	55,99	56,50	57,83	57,03
20	57,45	55,60	52,73	53,96	53,37	55,07	54,23	55,79	56,14	56,72	57,93	57,12
21	57,57	55,74	52,92	54,26	53,59	55,28	54,34	55,95	56,30	56,74	58,04	57,23
22	57,72	55,91	53,11	54,36	53,77	55,46	55,51	56,12	56,44	56,97	58,17	57,36
23	57,87	56,06	53,26	54,50	53,90	55,58	55,63	56,23	56,55	57,09	58,31	57,51

il così detto terzo massimo e terzo minimo invernale (1). Naturalmente la formula periodica di prima, sarebbe inutile, in questo caso, perchè essa non potrebbe mettere in evidenza un fenomeno che interessa una piccola porzione della curva, mentre la formula è calcolata per intervalli di un'ora. Però invece di seguire il metodo del Ragona (delle differenze) tenuto probabilmente anche dal Ferrero, si è preferito tornare sui diagrammi originali e spogliarli di 30 in 30 minuti (tra i limiti delle ore 0 e 5 $\frac{1}{2}$).

Si sono eliminati nella cernita tutti quei giorni in cui l'escursione della pressione fosse superiore a 2 mm, e si è limitata la ricerca al mese di Gennaio.

(1) Il 1° a riscontrare la presenza di un 3° massimo nei mesi invernali tra le 2 e le 3.^h di notte fu il Rykatschew (Bulletin de l'Académie des Sciences de St. Petersbourg T. X). Egli poi nella sua opera « La marche diurne du Baromètre en Russie » (Repertorium für Meteorologie herausgegeben von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Band VI v. 10; 1879) affermò che l'esistenza di questo 3° massimo non era un'accidentalità ma un fenomeno normale per tutti gli anni e generale. Brito Capello riscontrò nell'andamento diurno del barometro a Lisbona un 3° massimo notturno invernale, il quale non mostra nessun rapporto o con qualche variazione di temperatura o della tensione del vapore o della velocità del vento, e non lasciò quindi nessuna possibilità di stabilirne l'origine. Il Ragona (V. Annuario della Sezione Meteorologica Italiana 1878 « Sul 3° minimo invernale ») che l'aveva osservato per Modena e prima l'aveva considerato come un'accidentalità, ne fa poi uno studio accurato e ne riconosce la periodicità. F. Hann nel suo classico studio sopra l'oscillazione del barometro, fa un cenno di questo 3° massimo che egli riscontrò a Tokio Eger e Irkoutsk. Ultimo il Dottor E. Ferrero (Acc. R. Scienze di Torino « Sul 3° massimo invernale nell'andamento diurno del barometro — 1904) fece uno studio accurato ed esteso del fenomeno estendendolo a 60 stazioni nei due emisferi, e dal suo studio risulta che nell'emisfero Nord il 1° indizio di un 3° massimo, verso le due ore di notte, non compare che verso il 66° parallelo.

I mesi in cui esso è palese sono quelli di Gennaio e Dicembre. La sua ampiezza non supera mai i 2/10 di m/m. Dalle poche stazioni esaminate nell'emisfero Sud appare probabile che lo stesso fenomeno si verifichi nelle latitudini indicate dell'emisfero Australe.

La media relativa al numero dei giorni considerati è data in decimi di mm. nella tabella 27^a la quale contiene anche gli stessi valori perequati di tre in tre, per eliminare le irregolarità possibili, sebbene il fenomeno fosse evidente anche sulle medie brute. Il massimo cade alle 2¹/₂, ed il minimo alle 1¹/₂; l'escursione totale è 0.36 di decimo di m/m.

TABELLA XXVII

Variaz. di mm. del barometro tra le ore 0 e le 5¹/₂,

ora	0	¹ / ₂	1	1 ¹ / ₂	2	2 ¹ / ₂	3	3 ¹ / ₂	4	4 ¹ / ₂	5	5 ¹ / ₂
decimi di dec. ^o di mm.	5,04	4,67	4,26	4,16	4,36	4,52	4,31	3,75	3,05	2,38	1,94	1,75

I valori estremi calcolati come ho detto più sopra, sono contenuti nella tabella 28^a accanto alle ore in cui cadono rispettivamente i quattro valori.

TABELLA XXVIII

Mese	Massimo della notte		Minimo della notte		Massimo del giorno		Minimo del giorno	
	mm.	ora	mm.	ora	mm.	ora	mm.	ora
Gennaio	758,04	0 ^h 59'	757,55	5 ^h 33'	758,08	10 ^h 7'	757,26	16 ^h 45'
Febbraio	756,19	0,41	755,76	5,22	756,22	10, 5	755,41	17,15
Marzo	753,35	0,24	752,96	5,11	753,35	10, 3	752,51	17,16
Aprile	754,56	0, 8	754,22	5, 2	754,55	10, 6	753,68	17,24
Maggio	753,94	0, 4	753,66	4,58	753,94	10, 9	753,04	17,17
Giugno	755,62	0, 8	755,37	5,10	755,61	10,22	754,68	17,12
Luglio	755,68	0,17	755,43	5,34	755,68	10,23	754,74	17, 2
Agosto	756,31	0,42	756,03	5,49	756,33	10,22	755,39	16,49
Settembre	756,67	1, 4	756,31	5,59	756,69	10,28	755,77	16,29
Ottobre	757,28	1,17	756,81	5,52	757,27	10,22	756,38	16,20
Novembre	758,48	1, 7	758,01	5,37	758,50	10,13	757,62	16,15
Dicembre	757,70	1, 4	757,20	5,39	757,73	10,10	756,89	16,16

Dall'ispezione della medesima si scorge molto bene come il massimo della notte ed il minimo della mattina anticipino progressivamente fin verso maggio, per ridiscendere dopo questo punto, con un'escursione che raggiunge nel 1° 1^h e 15^m; nel 2° 1^h ed 1^m mentre il massimo del giorno, incomincia a posticipare fin dall'Aprile ed il minimo della sera segue una legge inversa. Le escursioni dei valori della pressione sono raccolte nella tabella 29^a che nelle colonne prima e terza mostra la maggiore variabilità dei minimi lungo l'anno, sopra i massimi; nei quali non raggiunge il decimo di mm. Si vede ancora come nei quattro mesi di Maggio, Giugno, Luglio, Agosto, il minimo della mattina sta sopra la media (1) e come il valore dell'oscillazione diurna superi quello della notturna dando a Firenze il carattere di stazione continentale.

TABELLA XXIX.

Mese	Escursione				Oscillazione		
	della notte +		del giorno + -		diurna	nott. ^{na}	media
Gennaio	0,35	—0,14	0,39	0,43	0,82	0,49	0,66
Febbraio	0,33	—0,10	0,36	0,45	0,81	0,43	0,62
Marzo	0,34	—0,05	0,34	0,50	0,84	0,39	0,61
Aprile	0,33	—0,01	0,32	0,55	0,87	0,34	0,60
Maggio	0,31	0,03	0,31	0,59	0,90	0,28	0,59
Giugno	0,31	0,06	0,30	0,63	0,93	0,25	0,59
Luglio	0,32	0,06	0,32	0,62	0,94	0,26	0,60
Agosto	0,31	0,03	0,33	0,61	0,94	0,28	0,61
Settembre	0,33	—0,03	0,35	0,57	0,92	0,36	0,64
Ottobre	0,38	—0,09	0,37	0,51	0,88	0,47	0,67
Novembre	0,36	—0,11	0,38	0,50	0,88	0,47	0,67
Dicembre	0,37	—0,13	0,40	0,44	0,84	0,50	0,64

(1) Vedi Milano.

La tabella 30^a indica le quattro epoche del giorno in cui cade il valore normale ed il numero delle ore in cui il valore della pressione sta sopra e sotto la media, ciò che permette di verificare la connessione di questa durata relativa col fenomeno termico annuale.

TABELLA XXX

Mese	Ora del giorno in cui cade il valore normale				Il barometro	
	mattino		Sera		Sopra la media	Sotto la media
					ore	ore
Gennaio	3 ^h 55'	7 ^h 6'	12 ^h 55'	21 ^h 50'	11 ^h 54'	12 ^h 6'
Febbraio	3,52	6,47	13, 9	21,45	12,31	11,29
Marzo	4, 1	6,19	13,10	21,25	13,27	10,33
Aprile	4,30	5,38	13,22	20,53	15,21	8,39
Maggio	—	—	13,21	21,17	16, 4	7,56
Giugno	—	—	13,12	21, 8	16, 4	7,56
Luglio	—	—	13,14	21,12	16, 2	7,58
Agosto	—	—	13, 2	21,13	15,49	8,11
Settembre	5, 9	6,25	13, 4	21, 5	15,43	8,17
Ottobre	4,42	7, 7	12,57	21,25	13, 7	10,53
Novembre	4,22	7,10	12,29	21,36	11,55	12, 5
Dicembre	4, 0	7,15	12,38	21,48	11,35	12,25

Finalmente la tabella 31^a contiene i principali elementi che riguardano la variazione dei valori estremi delle varie stazioni già confrontate nello studio dell'andamento diurno della temperatura. I dati sono stati scelti dei quattro mesi stagionali, e tolti, quelli di Milano dal lavoro dello Schiaparelli; (1) quelli di

(1) Supplemento alla Meteorologia Italiana (Volume 1^o 1867). « Sulle variazioni periodiche del Barometro nel Clima di Milano. Memorie di G. V. Schiaparelli e G. Celoria.

TABELLA XXXI

Città	λ.	altitu- dine	Mese	Massimo della notte		Minimo della mattina		Massimo del giorno		Minimo del giorno		Oscilla- zione	
				mm.	ora	Escurs.	mm.	ora	Escurs.	mm.	ora		Escurs.
Milano Torino. Firenze Roma Napoli	45°28'	147,1	Gennaio	750,25	20 ^b 00'	0,16	4 ^b 54'	750,56	9 ^b 54'	0,47	15 ^b 12'	0,47	0,94
	45° 4'	276,4		39,99	22,50	0,27	5,35	40,25	9,55	0,53	15,10	0,55	1,08
	43°46'	72,6		58,04	24,59	0,75	5,33	58,08	10,7	0,39	16,45	0,43	0,82
	41°54'	50,6		57,34	23,36	0,35	5, 0	57,50	10,0	0,41	15,38	0,56	0,97
	40°52'	149,0		49,79	22 ^b 45	0,17	4,50	49,97	10,0	0,35	16,50	0,24	0,59
Milano Torino Firenze Roma Napoli.	"	"	Aprile	45,97	23,18	0,23	3,30	46,31	9,18	0,57	16,36	0,68	1,25
				34,84	23,00	0,18	3,50	35,13	9,40	0,57	16,40	0,77	1,34
				54,56	5,8	0,33	5, 2	54,55	10,6	0,32	17,24	0,55	0,87
				52,75	23,0	0,43	4,42	52,57	9,48	0,25	16,22	0,60	0,85
				46,84	23,0	0,29	4,42	46,88	9,54	0,33	16,24	0,41	0,74
Milano Torino Firenze Roma Napoli	"	"	Luglio	48,09	23,48	0,15	3,00	48,57	8,48	0,63	17,6	0,74	1,37
				37,04	23,10	0,22	2,50	37,48	9,05	0,66	17,10	0,80	1,46
				55,68	24,17	0,32	5,34	55,68	10,23	0,32	17,2	0,62	0,94
				56,19	22,48	0,31	3, 0	55,59	8,30	0,29	16,48	0,57	0,86
				49,63	22,0	0,22	4,30	49,09	10,0	0,28	16,30	0,30	0,58
Milano Torino Firenze Roma Napoli	"	"	Ottobre	48,31	23,42	0,17	4,42	48,62	9,54	0,53	16,0	0,49	1,02
				37,94	22,30	0,29	4,40	38,15	9,55	0,50	15,55	0,54	1,04
				57,28	1,17	0,38	5,52	57,27	10,22	0,37	16,20	0,51	0,88
				55,88	22,48	0,30	4,36	56,03	10,0	0,45	15,35	0,58	1,03
				48,69	22, 0	0,26	4, 0	49,17	9,54	0,54	15,48	0,35	0,89

Roma, dalla « memoria » di F. Giacomelli (1); quelli di Torino dal lavoro già citato di G. Rizzo; (2) e quelli di Napoli dalla pubblicazione di V. Canino (3). Questi soli ultimi non sono ottenuti con lo stesso metodo impiegato per gli altri, ma il confronto mostra che sebbene rigorosamente parlando essi non siano paragonabili, tuttavia il confronto non è meno istruttivo. L'andamento è abbastanza omogeneo in tutte le stazioni; la varia ampiezza dell'escursione principale mette in evidenza il carattere marittimo o continentale dei luoghi di osservazione; infatti essa è minima a Napoli, massima a Torino.

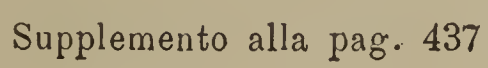
Per ciò che riguarda le ore tropiche, poco o nulla di notevole; tolto un costante lieve ritardo, accentuato nell'autunno per il massimo della notte a Firenze.

(Continua).

(1) F. GIACOMELLI. — Sulla variazione diurna barometrica nel clima di Roma. Vedi Annali dell'Ufficio Centrale di Metereologia e Geodinamica ital. Serie II. vol. X, parte I.

(2) G. RIZZO. — Op. it.

(3) VINCENZO CANINO. — Il Clima di Napoli. V. Ann. Uff. Centr. Parte I. Vol. IX.



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

*A causa di un enorme ritardo del modello zinco-
grafico fu errata l'impaginazione del numero prece-
dente, e per correggere uniamo le due cartine sup-
plementari.*



Sulla trisezione dell'angolo

Sia BOQ , un'angolo dato da trisecare. Al punto O vertice dell'angolo si faccia centro e con raggio $OC = 1$ si descriva un arco di cerchio CAQ .

Se dal punto C (V. figura) si conduce una retta CP in modo che dal punto d'incontro D col raggio OB si abbia $DP = DO$: dico che l'angolo BOP è il tergo dell'angolo dato.

Infatti, ammettendo il problema risolto, notiamo che il triangolo ODP è isoscele e che perciò l'angolo $DPO = DOP$; ma il triangolo COP è pure isoscele perchè $OP = OC = r$. Dunque l'angolo $CPO = PCO$. Ma nel triangolo CDO : l'angolo CDO è esterno al triangolo POD quindi sarà $CDO = DPO + DOP$ e per la stessa ragione l'angolo dato BOQ o DOQ è $= a CDO + DCO$ mentre $POQ = OCP + CPO$. Dunque facendo $DPO = DOP = 1$: l'angolo CDO sarà 2 ma $DCO = 1$ si avrà quindi $BOQ = 3$ e $POQ = 2$: per conseguenza:

$$BOQ - POQ = BOP = 3 - 2 = 1$$

come si voleva dimostrare.

Ma siccome è impossibile con mezzi assolutamente geometrici condurre la retta CP vediamo come si possa determinarne analiticamente la lunghezza prendendo per base il solo angolo dato e le relazioni che possono esistere fra l'intera corda CP e il suo segmento $DP = DO$.

Osservando la figura si vede che $CM = MP$: nel triangolo rettangolo CMO si ha $\text{Ang. } MCO = \frac{1}{3} BOQ$ e $OC = 1$: dunque

se si pone $BOQ = \alpha$ sarà $CM = \cos \frac{\alpha}{3}$ e quindi

$$CP = \frac{2 \cos \frac{\alpha}{3}}{3}.$$

Consideriamo ora il triangolo isoscele ODP e da D conduciamo la perpendicolare Df sul raggio OP . Sarà $O'f = fP = \frac{1}{2}$ e gli angoli $DOP = DPO = \frac{\alpha}{3}$. Ponendo $OD = DP = Z$

si avrà: $Of = Z \cos \frac{\alpha}{3}$ e quindi $OP = 2 Z \cos \frac{\alpha}{3} = 1$ da

cui si ricava $Z = \frac{1}{2 \cos \frac{\alpha}{3}}$ -- se ci volessimo servire delle

tavole trigonometriche, sarebbe assai facile con questa formola calcolare Z ossia OD ed il problema sarebbe risolto: ma tale non è il nostro scopo: poichè dobbiamo assolutamente non servirsi di $\frac{\alpha}{3}$ che non conosciamo.

Dalle formole $CP = 2 \cos \frac{\alpha}{3}$ e $OD = DP = \frac{1}{2 \cos \frac{\alpha}{3}}$ si

ricava: che se chiamiamo $CD = a$ sarà $CD + DP = a + z$ e $(a + z) z = 1$. Questa è la relazione che si cercava.

Ora se per semplicità di calcolo poniamo $CD = 2x$ e $COD = A$, sarà $A = 180 - BOQ = 180^\circ - \alpha$.

La nota relazione darà

$$(2x + z) z = z^2 + 2zx = 1$$

da cui

$$z = -x \pm \sqrt{x^2 + 1}$$

Dalla formula generale trigonometrica si ha che

$$4x^2 = z^2 + OC^2 - 2z OC \cos A; \text{ ma } OC = 1$$

avremo sostituendo a z il suo valore

$$4x^2 = 2 + 2x^2 - 2x \sqrt{x^2 + 1} + 2x \cos A - 2 \cos A \sqrt{x^2 + 1}$$

e riducendo

$$x^2 = 1 - \sqrt{x^2 + 1} (x + \cos A) + x \cos A$$

e quindi

$$-\sqrt{x^2 + 1} = \frac{x^2 - 1 - x \cos A}{x + \cos A}$$

elevando al quadrato, riducendo e tenendo presente che $\cos A$ è negativo perchè $A > 90^\circ =$

$$4x^3 \cos A - 3x^2 + 1 - \cos^2 A = 0$$

e finalmente

$$4x^3 \cos A - 3x^2 + \sin^2 A = 0 \quad (1).$$

Questa è l'equazione che liberata dal 2° termine col noto sistema si riduce sotto la forma di $y^3 - ay + b = 0$ che risolta colla trigonometria da x chiamando φ un angolo ausiliario

$$\cos \varphi = \frac{3b}{2a} \sqrt{\frac{3}{a}} \text{ e quindi la radice utile fra le tre è:}$$

$$y = 2 \sqrt{\frac{a}{3}} \cos \left(60 + \frac{\varphi}{3} \right)$$

come si è realmente constatato.

Risulta dunque dalla stessa formula che da il valore di y col quale si determina quello di $x = \frac{a}{2}$ o di $a = CD$:

che non è possibile la risoluzione grafica della detta equazione: perchè non si può effettuare che per mezzo della trisezione dell'angolo φ e siccome lo scopo delle nostre ricerche è la trisezione di $\alpha = 180 - A$: si vede chiaramente che ci si aggira in un circolo vizioso e che la risoluzione geometrica del problema della trisezione è impossibile. Accennerò più oltre a una soluzione approssimativa che può a parer mio, prendere posto fra le altre pubblicate dall'illustre prof. Carrara.

Il luogo geometrico di tutti i punti che al pari di D soddisfanno alla nota relazione $(a + z)z = 1$ sarà una curva di forma ellittica: ed il cui asse maggiore è dato da una retta $= 2 \tan 30^\circ = 1.15470$ mentre il suo asse minore è uguale a 1.000.

Infatti $Ox = \frac{1}{2} = 0,50$ ed Oy è la tangente dell'angolo

$$y \text{ CO} = \text{BCO} = \frac{\text{AOQ}}{3} = 30^\circ, \text{ poichè il punto } y \text{ ha l'ordinata}$$

massima; la corda CB essendo appunto quella che determina la trisezione dell'angolo $\text{AOQ} = 90^\circ$.

Vediamo ora di determinare l'equazione, di detta curva in coordinate rettilinee: prendendo il punto O come origine.

Nel triangolo ODS poniamo:

$$OD = z : OS = x : DS = y$$

avremo
$$z^2 = x^2 + y^2 \quad (1)$$

Dal triangolo pure rettangolo CDS si ricava $\overline{CD}^2 = \overline{DS}^2 + \overline{CS}^2$ ossia (2) $a^2 = y^2 + (x+1)^2$. Ora avendosi $(a+z)z = 1$ sarà $az + z^2 = 1$ ed $az = 1 - z^2 : a^3 z^2 = 1 + z^4 - 2z^2$. Ma dalla (2) si ha: $a^2 = y^2 + x^2 + 2x + 1$ quindi: essendo $z^2 = x^2 + y^2$

$$a^2 z^2 = y^4 + 2x^2 y^2 + 2xy^2 + y^2 + x^4 + 2x^3 + x^2 = 1 + z^4 - 2z^2 = 1 + y^4 + x^4 + 2x^2 y^2 - 2y^2 - 2x^2$$

riducendo resterà:

$$y^2 + 2xy^2 + 2x^3 + x^2 = 1 - 2y^2 - 2x^2$$

ossia trasportando e riordinando

$$y^2 (2x + 3) = 1 - 2x^3 - 3x^2$$

e finalmente:

$$y = \pm \sqrt{\frac{1 - 2x^3 - 3x^2}{2x + 3}}$$

Questa formula permette di calcolare y : in funzione di x ed è assolutamente esatta. Infatti per es. se poniamo $x = 0$

si avrà $y = \sqrt{\frac{1}{3}} = \text{tg } 30^\circ = 0.57735$ se invece $y = 0$ ot-

terremo $2x^3 + 3x^2 - 1 = 0$ ed $x = 0.50 = \frac{1}{2}$.

Vediamo ora se in omaggio alla riga e al compasso: è possibile il tracciamento di un arco di circolo che si possa confondere colla curva suddetta, nei limiti del graficismo, e permettere così la trisezione di un angolo in modo geometrico, avvicinandosi quanto è possibile al vero.

Si vede evidentemente dall'esame dell'equazione della curva in parola che essa non è un arco di circolo: ma lo scrivente, dopo vari tentativi e varie prove col calcolo analitico: ha preferito il seguente metodo per trovare il centro del circolo osculatore, diciamo così, della curva suddetta.

Accennerò di volo che se si dovesse calcolare esattamente il raggio del circolo osculatore per vari punti della curva: con-

verrebbe servirsi della seguente formula $v = \frac{(1 + y_1^2)^{\frac{3}{2}}}{y''}$ dove

y_1 e y'' sono la prima e la seconda derivata dell'equazione della curva; oppure trovare la derivata di un raggio retto Z in funzione di z ossia delle coordinate polari di un punto qualunque della curva: che permetterebbe di determinare la tangente e la normale di quel punto. Ma tale sistema esattissimo è assai complicato e difficile e si scosterebbe troppo dai limiti modesti che mi sono imposto e mi allontanerebbe assai dal vero mio scopo.

Esporrò brevemente il metodo analitico e poi l'applicazione geometrica del risultato.

Se nella figura solita conduciamo la corda yx alla nostra curva; in h sarà il centro di detta corda: se innalziamo una perpendicolare ad xy nel punto h su questa retta si troverà il centro dell'arco di circolo che passerà per y, H, x . Per determinare la $O_1 y = O_1 x = O_1 H$: converrà conoscere il valore lineare della freccia Hh . A tale scopo si vede subito che le coordinate del punto h sono $x = \frac{Ox}{2} = 0.25$ e $y = Oy$

$= \frac{1}{2} \operatorname{tg}. 30^\circ = 0.28867$ mentre la lunghezza della corda xy sarà $xy = \sqrt{Ox + Oy} = 0.76376$.

Convieni ora determinare le coordinate del punto H dove si deve avere $Hy = Hx$ e tale ricerca, è alquanto più complessa e difficile.

Poniamo $Ox = b$ e $Oy = a$. Dai triangoli rettangoli yHN e xEH avremo facendo $HN = x$ ed $HE = y$

$$(b - x)^2 + y^2 = (a - y)^2 + x^2 \quad (5)$$

dovendosi avere $Hx = Hy$.

Dalla (5) si ricava, riducendo

$$y = \frac{a^2 - b^2}{2a} + \frac{b}{a} x \quad (6)$$

se poniamo

$$\frac{a^2 - b^2}{2a} = p \text{ e } \frac{a}{b} = m$$

sarà $y = p + mx$: ma l'equazione della curva ci dà

$$y^2 = \frac{1 - 2x^3 - 3x^2}{2x + 3} = p^2 + m^2 x^2 + 2mpx$$

dalla quale si ottiene:

$$x^3 (2m^2 + 2) + x^2 (4mp + 3 + 3m^2) + x (2p^2 + 6mp) + 3p^2 - 1 = 0$$

dove sostituendo a m e p il loro valore numerico l'equazione diviene

$$x^3 + 1.5714 x^2 + 0.11012 x - 0.28125 = 0$$

che liberata dal 2° termine, ponendo $x = y - \frac{1.5714}{3} = y - 0.5238$ resterà

$$y^3 - 0.71307y + 0.05150 = 0$$

dalla quale si ottiene per l'ausiliaria

$$y = 0.87846 \text{ e } \text{HN} = x = 0.35466$$

valore che sostituito nella (6) darà

$$\text{HE} = y = 0.37931.$$

Questi due valori di x e y soddisfano esattamente all'equazione (5): quindi saranno le coordinate cercate dal punto H.

Per ottenere ora la lunghezza di Hh : chiamiamo x_1 e y_1 le coordinate già note di h . Avremo $(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 = hH^2 = 0.13845$ ma $xy = 0.76376$ e siccome si sa che se poniamo $c = xy$ e $hH = s$ il valore di $\gamma = \frac{s}{2} + \frac{c^2}{8s}$.

Si otterrà sostituendo $\gamma = 0.5958$ ossia $O_1H = O_1y = O_1x = 0.5958$ e per conseguenza $1 - \gamma = OQ - O_1x = 0.4042$.

Terminata così la dimostrazione analitica, passiamo al campo pratico e cerchiamo come si possa determinare graficamente la posizione di O_1 : ma come ultima considerazione teo-

rica debbo far noto che calcolati i vari raggi O_1D, O_1s : ed anche alcuni altri per i punti della curva compresi fra x, H e y : per vedere lo scostamento di essa dall'arco di circolo descritto con raggio Oy e determinarne in un certo modo l'andamento ho potuto constatare che la vera curva ha un raggio di curvatura maggiore nel tratto da H verso y e minore in quello da x ad H ossia in altri termini la curva che per costruzione passa per $x H y$, resta all'esterno dell'arco di circolo fra x e H ed all'interno fra H ed y : ma questi scostamenti accurata-

mente da me calcolati danno un massimo di $\frac{15}{10000}$: errore as-

solutamente trascurabile in disegno grafico: dunque l'arco di circolo col centro in O_1 e raggio $Oy = Ox$ permette la costruzione col compasso della curva di trisezione, e quindi risolve nei limiti del possibile e dell'esattezza grafica il famoso problema del quale ci occupiamo.

Rimane ora, come più sopra ho accennato a vedere come si possa determinare il punto O_1 nel modo più esatto con sistema grafico.

A raggiungere lo scopo prefisso nessuna guida sicura, ma in seguito a lunghe e pazienti ricerche, ho trovato due metodi che risolvono il problema. Il seno di 45° è $= 0,70710$ e la sua metà $0,35355$ ora noi abbiamo veduto che la x del punto H è $= a 0,35466$: con una differenza in più di $\frac{11}{10000}$: dunque di

un'esattezza più che sufficiente in un disegno grafico. Trovata la x nel modo suddetto si determina il punto H : si conducono le corde Hy e Hx e sul mezzo di queste si innalza la perpendicolare: l'incontro di queste due rette determinerà il punto O_1 cercato. Il secondo metodo è ancora più esatto e sollecito. La media del seno di 18° e quello di 30° è $= 0.4045$, mentre

il nostro $1 - \gamma$, calcolata è di 0.4042 : quindi a soli $\frac{3}{10000}$ in più del vero valore e da così grande approssimazione si può dedurne l'assoluta esattezza del graficismo.

Ora poichè il seno di 30° è $= \frac{1}{2} \gamma = 0,50 = Ox$: basterà portare sul raggio OQ : da x verso Q il segmento $xX = \text{sen } 18$,

di facile costruzione, e trovato il punto $z = \frac{OX}{2}$ sarà $ZQ = Oa$ il raggio cercato.

Non rimane che far centro in x e y col raggio ottenuto e si troverà il punto O , che a maggior verifica del disegno deve trovarsi sulla perpendicolare al centro della corda xy : condotta da h .

Terminerò questo studio indicando un altro metodo di soluzione grafica della trisezione dell'angolo.

Facendo centro in O e tracciando il quadrante ad sx con raggio $\frac{\gamma}{2}$ si avrà nel punto n l'intersezione di detto arco di cerchio col raggio OB : se conduciamo la Cd : che faremo passare per n : i due segmenti On ed nd non saranno certamente uguali: poichè D è il vero punto che da $OD = DP$ e che determina la trisezione dell'angolo BOQ . Però si può trovare questo punto con una sufficiente esattezza se facendo centro in n si porterà nd sul prolungamento del raggio OB in d_1 ; la metà dell'intera retta Od_1 è precisamente il cercato punto D

con molta approssimazione ossia si avrà $\frac{On + nd}{2} = OD$.

Con questo metodo si può rapidamente trisecare qualunque angolo. Però è bene notare che il suo grado di esattezza, al di là di 60° lascia alquanto a desiderare.

Infatti a 90° l'errore è massimo e precisamente di $\frac{8}{1000}$:

mentre a 60° è soltanto di $\frac{13}{10000}$ e come evidentemente si vede nella figura questo errore diminuisce rapidamente coll'impiccolire dell'angolo. Quindi quando l'angolo dato non superi i 60° ciò che è facile verificare, la sua trisezione può ottenersi coll'ultimo mezzo indicato con grande esattezza e celerità e nel caso l'angolo superasse i 60° si può sempre prenderne la metà ed operare su questa.

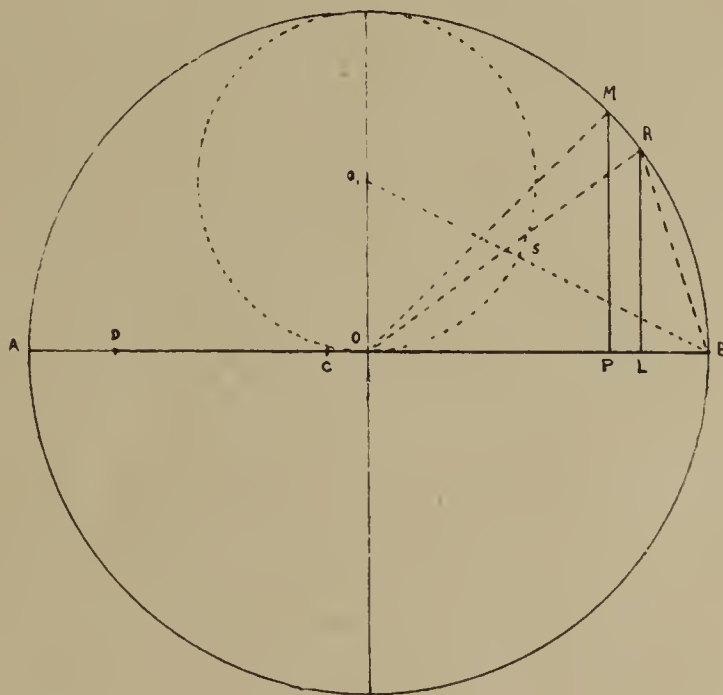
APPENDICE

Sulla quadratura del circolo

Con raggio $CB = 1$ si costruisca un circolo e sul diametro AB si segni il punto C , in modo che sia

$$AC:CB = 7:9$$

Ciò può facilmente eseguirsi coi metodi che insegna la geometria elementare. Si costruisca l'angolo $MOB = 45^\circ$ e col noto metodo che divide il raggio in media ad estrema ragione si trovi il segmento BS e si faccia $BR = BS$ sarà BR il lato del decagono e l'angolo $ROB = 36^\circ$. Dai punti M ed R si conducano le perpendicolari MP ed RL che saranno rispettivamente i seni dell'angolo di 45° e di 36° . Ciò posto se si trova la



media di questi due seni e sia questa CD sarà $CD = \frac{MP + RL}{2}$,

dico che la retta DB è il lato del quadrato che ha la stessa area del circolo dato.

Infatti e $r = 1$ sarà $AB = 2$ ed $i \frac{9}{16}$

di $AB = 1.1250000 = BC$.

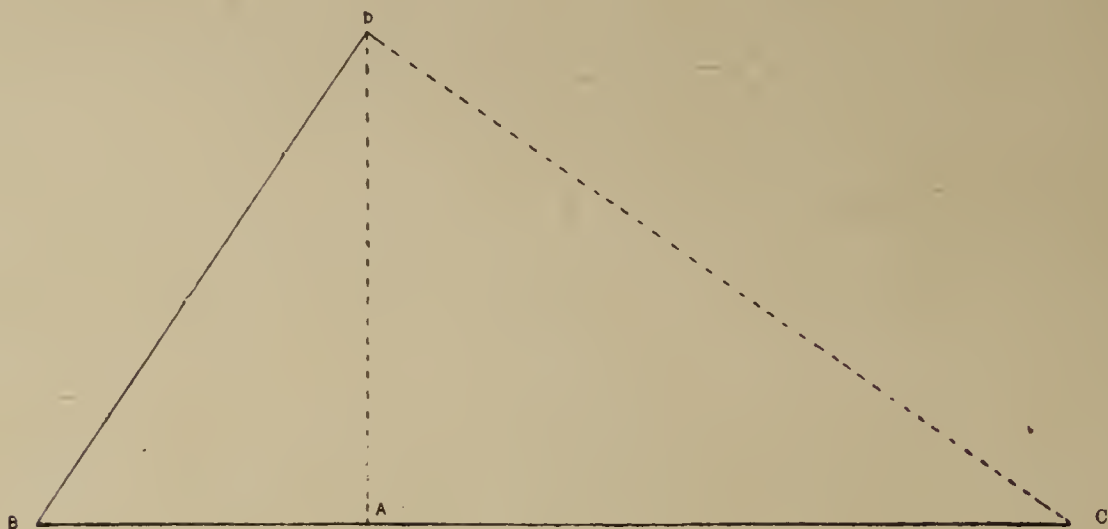
Il seno di 36° è 0.5877853 $\left\{ \begin{array}{l} 0.6474460 = \left\{ \begin{array}{l} \text{valore medio dei} \\ \text{due seni} \end{array} \right. \\ \text{„} \quad 45^\circ \text{ è } 0.7071068 \end{array} \right.$

Lunghezza totale di $BD = 1.7724460$

$\sqrt{\pi} = 1.7724538$

Differenza col vero valore = 0.0000078

Dunque BD rappresenta con grande approssimazione il lato del quadrato che ha la stessa area del circolo.



Si può facilmente passare dalla lunghezza del lato del quadrato ottenuto a quella della semicirconferenza in rapporto al raggio dato. Infatti secondo il teorema d'Archimede si ha:

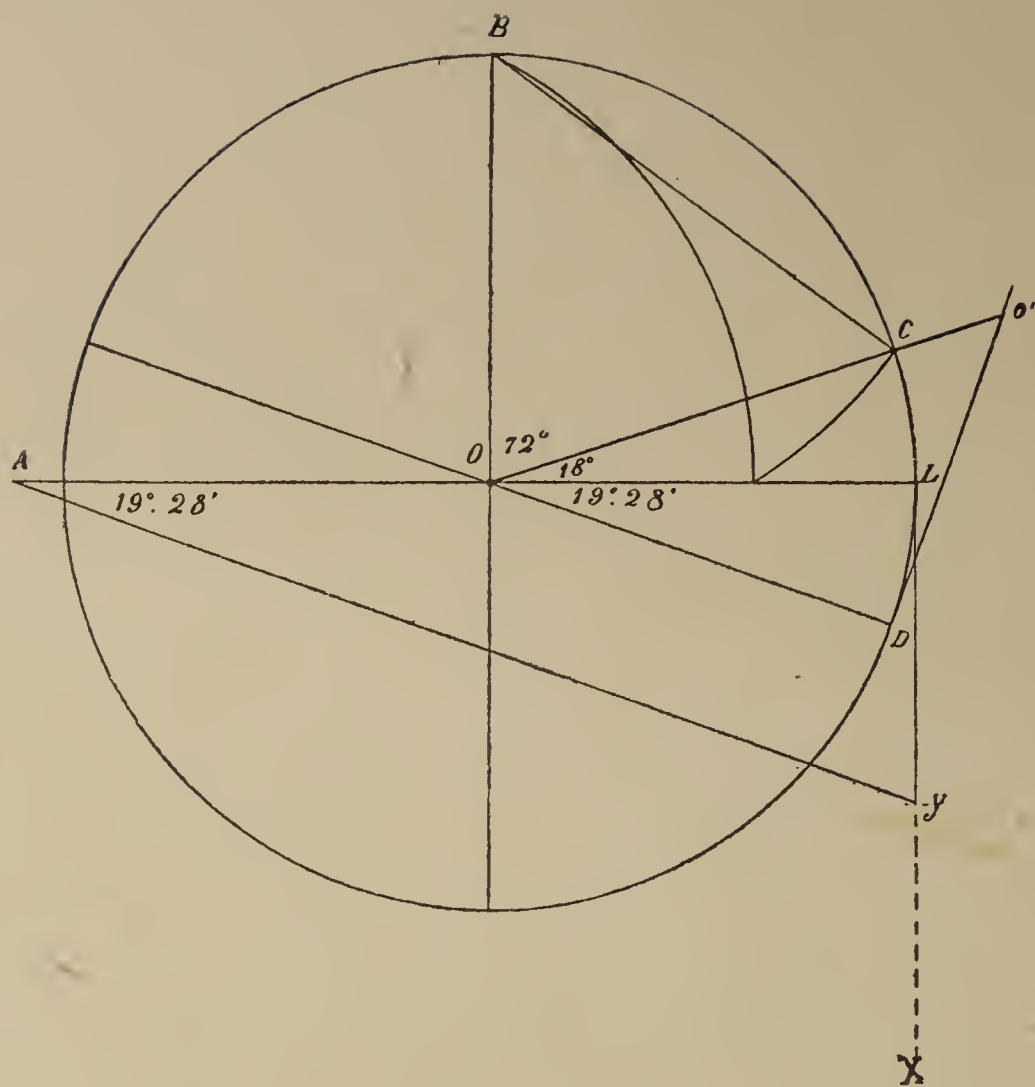
$$(1) \quad \overline{BD}^2 = BA \times BC.$$

Se prendiamo $AB = r = 1$ e BD eguale alla lunghezza trovata che risulta nella fig. 1, sarà ponendo come si è fatto $r = 1$: $BD = \sqrt{\pi}$ e quindi la (1) diventa sostituendo:

$$\pi = 1 \text{ BC}.$$

Perciò se sopra una retta indefinita prendiamo $BA = r$ del circolo dato e sulla perpendicolare innalzata in A sopra BA ; troviamo il punto D portando da B la $BD =$ al lato trovato: se in D tracciamo l'angolo retto BDC : la retta DC incontrerà in C la BA prolungata e sarà $BC = \pi$ ossia, rappresenterà la lunghezza della semicirconferenza, del circolo dato di raggio r .

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



Supplemento alla pag. 447

Ancora sulla Duplicazione del Cubo

La secante di $37^{\circ}.28 = 1.2599101$. La costruzione grafica di quest'angolo si può avere con notevole esattezza grafica. Sia OA il lato del cubo da duplicare. Con raggio OA descrivo un circolo e determino la corda $BC = l_5$ sarà $\angle BOC = 72^{\circ}$ e $\angle COL = 18^{\circ}$. Se in L conduco ad AL la perpendicolare indefinita LX e su questa retta porto una lunghezza qualunque Ly e da y con raggio Ay = 3Ly determino il punto A sul diametro AL o sul suo prolungamento (poichè la sua posizione dipende dalla lunghezza arbitraria Ly); l'angolo LAy sarà uguale a $19^{\circ}.28\,15''$ perchè $\sin \frac{0.5}{1.5} = 19^{\circ}.28'$. Ora se da O conduce la OD: parallela ad Ay: l'angolo DOC sarà di $37^{\circ}.28'$ e la sua secante OO₁ sarà il lato del cubo di volume doppio con notevole approssimazione poichè $\sqrt[3]{2} = 1.2599210$.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

FESSENDEN. — **La telefonia senza fili.** — (Electrical Review).

Il sistema di telefonia senza fili può esser usato di già per distanze superiori ai 16 km.; e quando invece della scintilla si adopra un trasmettitore a carbone per modificare l'intensità delle onde, e si aggiunge il condensatore, ed alla stazione ricevente vi è un telefono doppio, si ha l'illusione che l'interlocutore sia nella sala, e che questa sia tappezzata tutta di velluto. Si sta ora studiando il modo di trasmettere e ricevere simultaneamente sulla stessa linea, e si è già riusciti a inviare messaggi simultanei con l'uso di frequenze differenti nelle oscillazioni. La radiotelefonia non sembra destinata alle piccole distanze, mentre presenta grandi vantaggi sulla telefonia a fili per le grandi distanze. Il principio su cui posa, è l'uso di una successione praticamente continua di onde elettromagnetiche, ricevute su un apparecchio detector funzionante con continuità. Il carattere delle impulzioni emesse è modificato dalle onde acustiche, senza che ne sia interrotta la continuità. Per produrre onde elettromagnetiche praticamente continue Marconi si servì di un'antenna eccitata dalla scintilla, mentre Braun l'accoppiò ad un circuito oscillante locale con periodo differente da quello dell'antenna, e Lodge la caricò di una forte induttanza.

L'A. aveva provato nel 1895 il metodo richiamato in vigore dal Duddell ed inventato da Thomson, quelle cioè dell'arco cantante, ma non ne ottenne risultati soddisfacenti; mentre trovò assai utile con un alternatore di 10000 periodi (10 ampère sotto 100 volta) alimentare un trasformatore senza ferro, che elevava la tensione a 10000 volta, ed era collegato ad un oscillatore che dava 20000 scintille al secondo: l'oscil-

latore era nell'azoto compresso. Questi risultati indussero l'A. a procurarsi un alternatore che producesse una corrente di frequenza 100000, la quale in pratica discese talvolta anche a 60000. La potenza di questo alternatore è di un kilowatt, la resistenza dell'indotto di 6 ohms. la tensione dai 50 ai 60 ohms: l'alternatore alimenta un trasformatore ad accoppiamento rigido. Si son potute così mettere in comunicazione Brant Rock e Plymouth, distanti fra loro di 16 km. Un trasmettitore al carbone si trova tra l'antenna e la terra, e all'ufficio ricevente vi è un detector elettrolitico. Tali detector danno un suono abbastanza intenso, quando l'energia è un centesimo di ergon, mentre un ricevitore telefonico esige meno di un milionesimo di ergon: era quindi naturale ricorrere direttamente ad un ricevitore telefonico, e l'A. vi è ricorso con un dispositivo a cui ha dato il nome di Eterodina e che ha il vantaggio, oltre al non esser influenzato dalle perturbazioni atmosferiche, o dai segnali di stazioni vicine, di prestarsi a delle trasmissioni multiple.

THOMSON. — La teoria moderna della conduttività elettrica nei metalli.

L' *Eclairage Electrique* riassume in tre numeri questo importante articolo, pubblicato nella « Institution of Electrical Engineers ». La teoria del Riecke e del Drude suppone che la conduttività metallica sia dovuta al movimento di particelle elettrizzate positivamente e negativamente: l'A. suppone che soltanto le particelle negative — assai meno pesanti delle positive — sieno i veicoli dell'elettricità. Per l'azione degli atomi del metallo fra loro, dei corpuscoli sarebbero proiettati, e rimarrebbero diffusi attraverso la massa metallica. Tali corpuscoli in confronto della massa di una molecola d'idrogeno

sono $\frac{1}{3400}$ quindi, perchè la loro energia cinetica sia uguale

a quella di una molecola d'idrogeno, il quadrato della loro velocità deve esser 3400 volte più grande di quella della molecola dell'idrogeno, ossia a 0° gradi di circa 10^7 centimetri al secondo. I corpuscoli negativi, animati da un movimento rapido, sono diffusi colla medesima velocità in tutte le direzioni, non vi è quindi trasporto di elettricità in nessun senso:

ma sotto l'influenza di una forza elettrica esteriore son deviati attraverso il metallo, e trasportan con sè una quantità proporzionale di elettricità. Partendo da questo concetto l'A. dà un'espressione per la conduttività del metallo in funzione del numero dei corpuscoli per cm.^3 , e della lunghezza media di libero percorso. Con tal sistema si può spiegar la relazione trovata da Drude tra la conducibilità elettrica e quella calorifica di un metallo. Questi corpuscoli sono in equilibrio di temperatura col metallo stesso, e, se le differenti parti del metallo sono a differenti temperature, la temperatura dei corpuscoli è differente da una parte all'altra, così che la loro energia tende a passare dalle parti calde alle più fredde; a causa della libertà colla quale essi si muovono, esiste quindi una conduzione calorifica, e basandosi su tale ipotesi si possono adattare ai metalli le formole della teoria cinetica dei gas. Anche i fenomeni di radiazione sono stati spiegati con questa ipotesi: i corpuscoli si muovono nel metallo con grande rapidità, subiscono costantemente delle collisioni che producono una modificazione della loro velocità, e una particella elettrizzata che si muove, o che si arresta, dà origine a perturbazioni elettromagnetiche: Lorentz è riuscito ad esprimerne le pulsazioni come un insieme di onde armoniche secondo la teoria di Fourier. Tali radiazioni non sono in analisi che i raggi Röntgen, e la radiazione calorifica del metallo diviene un caso particolare dei raggi Röntgen. Così si spiegano l'effetto Peltier e l'effetto Thomson. Per ovviare a certe difficoltà che presentano le esperienze di Rubens e di Hagen e l'effetto di Hall, l'A. suggerisce di supporre che la forza elettrica agisca sugli atomi avanti che i corpuscoli ne sien separati. Invece di atomi agenti gli uni sugli altri, si potrebbe considerare un sistema di coppie elettriche agenti le une sulle altre, e supporre che i corpuscoli vi passassero liberamente. Finchè sono mescolate nel metallo i corpuscoli che vanno in un senso sono tanti quanti quelli che vanno in senso contrario, ma sotto l'azione di una forza elettrica, queste coppie sono polarizzate, si allineano e se le estremità omonime si dirigon tutte in un medesimo senso, i corpuscoli si muovono in una direzione determinata, e si ha un trasporto di elettricità.

KOWALSKI. — **Saggio di una teoria sulla fosforescenza e sulla fluorescenza.** — (Académie des Sciences).

Thomson suppone che un aggruppamento corpuscolare facente parte di un atomo produca la luce, quando la sua energia interna sorpassa un certo valore minimo di energia che Egli chiama *energia critica*. Tal valore può esser raggiunto, o per innalzamento di temperatura, o per l'introduzione di nuovi elettroni nel sistema corpuscolare. L'A. suppone che un corpo possa esser composto di un sistema *elettronogeno*, che sotto l'influenza di un'energia esteriore scagli via degli elettroni, e di un sistema *luminifero*, cioè di un sistema corpuscolare la cui energia interiore sia molto vicina all'energia critica, così che l'assorbimento di una quantità relativamente piccola di elettroni basti a renderlo luminoso. Il sistema luminifero assorbe gli elettroni solo quando la loro velocità ha un certo rapporto colla sua energia e struttura. La luce produce in gran quantità l'espulsione di elettroni nei sistemi fortemente elettronogeni: i luminiferi che vi sono strettamente collegati assorbono gli elettroni, se la loro velocità è conveniente, e si ha allora la luce: se invece l'elettrone non è assorbito in una maniera durabile, soltanto nel momento in cui esso traversa il luminifero si ha la luminosità e il corpo apparisce fluorescente.

PELLAT. — **Determinazione diretta del valore assoluto della carica elettrica d'un jone elettrolitico monovalente. Diametro di un atomo.** — (Id. 29 Aprile).

È noto che Townsend ha dimostrato che la carica elettrica portata da un jone a gassoso è uguale a quella portata da un jone monovalente nell'elettrolisi; e Thomson alla sua volta ha determinato la prima di queste due quantità. L'A. dimostra che si può determinare la carica e portata da un jone elettrolitico monovalente facendo intervenire solo dei dati relativi all'elettrolisi e senza ricorrere per nulla alle proprietà degli joni gassosi. L'accordo notevole fra i risultati ottenuti con questo metodo diretto e quelli dati dal metodo indiretto contribuirà ad aumentare la fiducia nella teoria dei joni. Inoltre

dalle formole del Sig. Pellat si dedurrebbe che il diametro di un atomo è di $7,8 \times 10^{-9}$ cm.

ABRAHAM. — **Rendiconto acustico del telefono.** — (Id.).

Il limite superiore del rendimento di un telefono è dato dal massimo di potenza disponibile sulla membrana ma per un suono di altezza data (p. es. 200 periodi al secondo) e per una data corrente. L'A. si è valso di un telefono d'intensità ordinaria, che aveva una resistenza di 13 ohm, e con una corrente di $1/300$ di ampère ha trovato che lo spostamento della membrana era di $1/3$ di microne, lo sforzo elastico corrispondente di 100 dine. Il rendimento massimo in queste condizioni fu $1/700$. All'infuori del caso di risuonanza, il miglior telefono non trasmetterebbe all'orecchio che la millesima parte dell'energia che riceve dalla linea.

FODOR. — **La question de la fumée et l'industrie.** — (Eclair. Electrique 30 Mars).

La quantità di fuliggine che si deposita sulla città a causa delle officine è considerevole, a Dresda ne cadono giornalmente 20 kg. per ogni kmq., a Manchester nei giorni di nebbia la cifra è arrivata ad ottanta, i 13 milioni di quintali di carbone bruciati in un anno a Budapest importano 6500 quintali di fuliggine; è quindi utilissimo per l'igiene di una città interessarsi affinché il fumo degli stabilimenti industriali vada diminuendo. Il principio fondamentale su cui si basano i vari sistemi a ciò escogitati consiste nel regolare la quantità d'aria da immettersi nel fuoco durante la combustione con dei registri che si aprono automaticamente più o meno, e diminuiscono la quantità d'aria ammessa, a misura che la combustione si fa più intensa. Un metodo che all'A. ha dato dei buoni risultati è l'uso di una rete articolata che forma una specie di catena senza fine la quale, ampia da prima per raccogliere tutto il carbone che cade, si restringe abbassandosi, e si dirige al centro del fornello: il combustibile cade da una tramoggia in una camera di combustione, lo strato di carbone diviene ben presto incandescente e le pareti pure: la graticola, spostandosi trascina

con sè il carbone incandescente, che subisce allora una combustione completa. All'interno del fornello il carbone si sposta lentamente, e forma uno strato ad altissima temperatura, sul quale bruciano tutti i gas provenienti dalla camera d'accensione. Quando il carbone arriva all'estremità del fornello, è completamente bruciato; il fumo è del tutto soppresso, ed il rendimento della caldaia aumentato del 20 %. Per la combustione del carbone sotto forma gassosa si può effettuare la distillazione, e raccogliere i gas combustibili: allora resta del coke, che per una conveniente quantità di aria brucia senza fumo.

FIORINI. — Di alcuni fenomeni caratteristici della natura.

Son alcune idee svolte dal geniale Vescovo di Pontremoli per mostrare come certi fatti che cadono quasi ogni giorno sotto i nostri occhi facciano intravedere delle leggi sorprendenti. Spalmate, diceva ad un certo punto, due vetri piani di saponata, metteteli ben aderenti e poi allontanateli d'un tratto; la saponata avrà preso delle forme ramificate, proprio come quando nell'inverno i vetri si ricuoprono di quelle belle foglie di ghiaccio, a cui si penserà tanto volentieri in quei giorni di caldo che la stagione ci prepara. Chi sa che la causa della ramificazione della saponata e di quella dovuta al ghiaccio non sieno le medesime: la prima è sottoposta a due forze l'una — adesione — tende a ravvicinarla, l'altra, — sforzo della mano per allontanare i vetri — allontanarla: anche l'acqua nel congelarsi sui cristalli passa per la massima concentrazione e poi è sottoposto ad una forza di allontanamento. Di più, quando è la forza di coesione o di avvicinamento che vince, si ha una specie di albero negativo: non si ha che a guardare i crepacci che si formano sui centri di fossi seccati: e l'Oratore mostrava delle fotografie riproducenti i fatti a cui accennava.

In altro punto rammenta il fenomeno dei due stati elettrici della fiaccola: fate colare su di una candela la cera strutta dalla fiaccola, questa porta con sè del carbonio; osservate i corpuscoli che nuotano nella cera liquefatta, e vedrete che

sono continuamente attratti e respinti dalla fiaccola: le cause potran esser diverse, ma non potreste farle notar ai vostri scolari, per abituarli alla riflessione, e prender occasione per parlar di teorie di cui forse altrimenti non valuterebber l'importanza?

DESSAU. — **L'opera scientifica di Augusto Righi.** —

In questa conferenza tenuta per iniziativa della Società Italiana di Fisica nell'Aprile decorso in occasione dei festeggiamenti del XXV anno d'insegnamento dell'Illustre Professore di Bologna, l'A. espone sinteticamente i punti più saliente della di lui carriera scientifica. Il Righi esordisce ancor giovanissimo con un delicato *elettrometro* ad induzione, e col *polistereoscopio* che riunisce le funzioni del pseudoscopio, del telestereoscopio e dell'iconoscopio; mentre è professore all'Istituto tecnico di Bologna, osserva i fenomeni sui quali si basarono poi gli interruttori di Wehnelt e di Simon, e nel '77 costruisce un telefono con ricevitore simile a quello di Bell con un trasmettitore microfonico consistente in una lamina che vibrando comprime più o meno fortemente, facendone così variare la restenza elettrica, una polvere di piombaggine o grafite ed argento. Destan meraviglia le osservazioni che egli riusciva a far collo scarso materiale di cui disponevano le scuole di allora: per altro suo XXX scopo principale non eran le applicazioni, ma la ricerca di una teoria dei fenomeni elettrici.

Il 12 Maggio 1880 presenta all'accademia di Bologna un ampio lavoro sulla magnetizzazione dell'acciaio, in cui sostiene l'iposi che la magnetizzazione sia dovuta allo spostamento angolare delle molecole permanentemente magnetizzate. Le anomalie della magnetizzazione sono spiegate colla forza viva che acquistano le molecole nel movimento di rotazione, o coll'azione delle correnti indotte, o coll'azione reciproca delle diverse parti della sbarra calamitata. Alcuni mesi prima del Warburg viene in quest'opera constatato quel fenomeno che si conosce oggi col nome di *isteresi magnetica*.

Nominato prof. a Palermo e poi a Padova studia il fenomeno di Hall, l'interferenza della luce, la velocità della luce nei corpi trasparenti magnetizzati, la riflessione della luce

sulla superficie di una calamita, la polarizzazione rotatoria magnetica: le ricerche più importanti di questo tempo son quelle sulla *dispersione foto-elettrica*. Hertz, Wiedemann ed Ebert avevan constatato che la scarica fra due conduttori metallici nell'aria è facilitata, se il conduttore carico di elettricità negativa è colpito dai raggi ultravioletti; questo conduttore — come osservò Hallwachs — poteva, a seconda del metallo di cui era costituito, perder la carica sotto l'influenza delle radiazioni dell'arco voltaico. Il Righi con due conduttori disposti parallelamente, uno a forma di rete, l'altro di lastra parallela e con un arco voltaico fra carbone e zinco constata, che le radiazioni ultraviolette disperdono la carica negativa con una rapidità che, a parità di circostanze, cresce dall'oro allo zinco nelle serie del contatto, e che la stessa azione ha luogo sui corpi isolati. Il corpo che perde la sua carica si sposta per reazione, la carica va ai corpi circostanti ed il trasporto verrebbe effettuato, secondo l'opinione che il Righi si era formato all'epoca delle esperienze, per *opera delle particelle gassose del mezzo ambiente*, seguendo le linee di forza del campo elettrico. Egli collega così il fenomeno della convezione foto-elettrica a quello delle ombre elettriche già da Lui studiato a Bologna ed a Palermo. Nell'autunno del 1889 otteneva la cattedra di Fisica all'Università della sua città natale, e qui continuando i suoi studi sui fenomeni foto-elettrici scopriva un fatto allora difficile a spiegarsi, cioè che l'andamento del potenziale del gas compreso fra due armature manifesta nel gas la presenza di una carica positiva attorno al catodo.

Col 1893 incomincia il periodo dello studio delle onde elettriche. Hertz aveva cercato di produrre quelle onde e metter in evidenza la conformità del loro comportamento con quanto richiedevano i sublimi concetti teoretici di Maxwell. Nelle mani di Righi il materiale prende quell'eleganza e semplicità che tutti conosciamo. Per mezzo del suo oscillatore e del suo risuonatore, il Righi riproduce onde elettriche i fenomeni d'interferenza con un apparecchio analogo agli specchi di Fresnel, i fenomeni di diffrazione, di riflessione sui dielettrici e sui metalli; insomma le basi della nuova teoria sono già assicurate, siamo omai all'ottica delle oscillazioni elettriche. Se i risultati del Righi furono

di una grande importanza per la teoria, ebbero anche una notevole conseguenza pratica, perchè suggerirono al giovane Marconi gli scopi a cui poteva rispondere l'apparecchio produttore delle onde. Tralasciamo il contributo recato allo studio di parecchi altri fenomeni, come quello dell'azione esercitata dal campo magnetico sulle vibrazioni luminose, o fenomeno di Zeemann, e notiamo come egli aveva sì bene intuito da molto tempo le teorie che si diffusero poi sugli ioni ed elettroni, che basta quasi sempre sostituire in molti scritti del Righi i vocabili ioni od elettroni a quelli di particelle o molecole elettrizzate, perchè la descrizione delle antiche esperienze divenga consentanea alle teorie moderne.

Non crediamo necessario trattenerci sull'opra del Righi negli ultimi anni, perchè è assai più conosciuta che l'antecedente, per quanto essa ne fosse la preparazione ed il substrato.

Attualmente si son provveduti all'Insigne Professore locali più ampi ed adatti ad un Istituto Superiore. Ci auguriamo che là si svolga un nuovo periodo di attività scientifica egualmente feconda: e vi si possan formare numerosi gli allievi degni di un tanto maestro.

m. s.

CHIMICA

Commemorazione del Prof. Augusto Piccini

nel R. Istituto di Studi Superiori e di Perfezionamento a Firenze.

Il 15 Aprile scorso nell'atrio del Laboratorio di Chimica farmaceutica fu inaugurato un busto di bronzo in onore del compianto prof. A. Piccini.

Il prof. Ciamician di Bologna ne rileva dopo aver parlato

con l'affetto di un amico delle qualità morali del Piccini, l'opera scientifica con un discorso che merita di esser sunteggiato, non troppo ristrettamente.

Piccini fu il vero cultore della chimica inorganica nel senso più vasto e completo della parola e fra gli attuali io non saprei chi potrebbe vantare una competenza non dirò superiore, ma pari alla sua. Questo campo di studi è stato molto perseguitato dal destino: Morirono anzi tempo Clemente Zimmermann, Gerhard Hün ed il nostro Mauro, che tanto bene faceva sperare di se. In quest'anno poi la morte ha rapito i più forti campioni: Oltre al Mendelieff che finì lo scorso Febbraio la sua gloriosa carriera, anche Moissan nel pieno vigore degli anni e nella sua meravigliosa attività. Ora la chimica inorganica vanta ancora alcuni illustri cultori, ma debbo dire che pochi sono penetrati nel vero spirito di questa assai difficile disciplina. Le grandi scoperte del Ramsay e dei Curie avranno senza dubbio la maggiore influenza sull'ulteriore sviluppo della chimica inorganica. Essi hanno aperto nuove vie alla scienza, ma non è stato ancora possibile di percorrerle con vero profitto. I Gaz delle famiglie dell'Argo e i corpi Radioattivi stanno per così dire ancora fuori del campo della chimica inorganica come ordinariamente è inteso.

La chimica fisica nel suo nuovo indirizzo ha giovato molto, e molto aiuto potrà ancor dare alla chimica inorganica; anzi questa parte della nostra scienza è quella che meglio si presta ad essere conquistata ai metodi rigorosi della chimica fisica. Un grande numero di fatti ha trovato anche nuove dottrine facili piane e talvolta di esauriente spiegazione, ma per quanto i brillanti risultati finora conseguiti diano sicuro affidamento per un ulteriore progresso, non si deve credere che le maggiori difficoltà sieno superate. I veri problemi della chimica inorganica sono troppo complessi per poter essere compresi nelle nostre leggi e richiedono ancora un lungo lavoro sperimentale ed attitudini speciali in chi cerchi di avviarli ad una soluzione. E queste attitudini le possedeva in alto grado il nostro povero amico, ma non gli derivavano soltanto dalla sua naturale predisposizione, furono frutto di studii pazienti e indefessi, egli soleva spesso ripetere di avere avuto fra le mani quasi tutti

gli elementi e di averne imparato a conoscere per propria esperienza il peculiare contegno. Soltanto in questo modo si può acquistare quella sicurezza nella ricerca che permette di vincere le difficoltà che altri non sanno superare: solamente una larga conoscenza dei fatti può dare al proprio giudizio quella imparzialità che è indispensabile per bene intendere le costruzioni teoretiche. Ed io che amavo spesso istruirmi in questa parte della chimica in cui egli era maestro quanto ebbi ad imparare da lui. Di quanti falsi apprezzamenti egli facilmente mi convinse, quante scabrose questioni riuscì a chiarirmi quanti dubbi ed incertezze eliminò nella mia mente; quante e quante volte ho ammirato il suo giudizio acuto ed imparziale, ma, allorchè per sua virtù mi ero immedesimato in certe questioni ed ero riuscito a formarmi in chiaro concetto in argomenti anche lontani dai miei studii ed avevo acquistato con questi una tale confidenza come se fosse frutto del mio proprio lavoro, quale disgusto provavo poi consultando certi trattati che vanno fra i migliori e sono i più accreditati!

Così mi sono convinto come sia difficile scrivere un libro di chimica inorganica. Quale strana leggerezza nel concludere questioni intricate, quale superficialità di cultura dimostrano talvolta anche i migliori autori perchè conoscono la chimica inorganica soltanto per averne letto nei libri, ma non per propria diretta esperienza.

Perchè la Chimica inorganica presenta delle difficoltà che molti non avvertono nemmeno; è tutto un campo di studi ancora sconnesso, senza leggi sufficienti per poterlo dominare. Soltanto chi lo ha percorso in tutti i sensi, chi ne conosce le parti meno battute, i punti pericolosi, quelli dove si scivola o si affonda può esaminare il difficile compito di far da guida e di insegnarne ad altri la topografia. In questo fu maestro insuperato non solo dopo il Berzelius, il Mendelieff e l'opera sua non fu compiutamente compresa forse da nessuno meglio che dal nostro Piccini.

Egli aveva fatto dell'opera del sommo autore russo uno studio approfondito e se n'era immedesimato tanto da diventarne il principale sostenitore ed interprete in un'epoca in cui quest'opera era spesso mal compresa e misconosciuta. Giacchè

il valore della concezione mendelieffiana non consiste soltanto nella classificazione degli elementi in gruppi o periodi come molti mostrano di credere, ma nelle relazioni per cui il suo sistema collega tutti i corpi semplici fra di loro facendone comprendere ed al caso prevedere le proprietà. Dai più s'intendono per così dire le esteriorità del sistema: per penetrarne lo spirito occorre appunto quella fine intuizione e quella universalità di particolareggiate cognizioni sperimentali che il Mendelieff possedeva in alto grado e che il nostro amico emulava con fortuna.

Egli spesso soleva dire che i chimici si stupiscono ogni qual volta le previsioni Mendelieffiane ricevono qualche brillante conferma; ma pochi si curano per questo di riflettere nelle tante relazioni che il sistema mette in evidenza e che costituiscono ancor oggi l'unica guida nel complicato laberinto della Chimica inorganica.

Ma al sistema periodico mancava un criterio esatto per giudicare di una questione della maggiore importanza. Quella degli ossidi limiti. Il Mendelieff nel 1881 credeva di averla risolta col considerare tali gli ossidi superiori capaci di dare sali della stessa forma, e col riguardare come veri perossidi od ossidi sopra il limite quelli del tipo dell'acqua ossigenata, che, come il perossido di bario non sono salificabili in questo senso. Il nostro Piccini si avvide ben tosto che in tal modo il problema non era risolto. Ricordando l'esistenza dei peruranati del Fairley e del persolfato baritico del Berthelot egli, fino dal 1882 sostenne che i perossidi del tipo dell'acqua ossigenata posson dare derivati salini della stessa forma; cercò con un lungo lavoro sperimentale nuovi fatti in appoggio di questa tesi: i fatti non mancarono e la confermarono in modo sicuro. Anzi tutto dal perossido di titanio, da lui per la prima volta ottenuto ebbe i perossifluotitanati, poi vennero i derivati sopra limite salini del molibdeno del tungsteno, del niobio e del tantalio. Altri autori come il Musfmann, il Melikoff, il Pizzaryecosky portarono in seguito nuovi contributi sperimentali facendo seguito a quelli fondamentali del Piccini.

Egli insegnò poi a caratterizzare queste forme sopra limite comparandole con l'acqua ossigenata di cui esse presentavano

sempre il peculiare contegno e nelle quali l'ossigeno si comporta come se avesse un valore inferiore a quello che ha abitualmente negli ossidi ordinari.

Così uno dei punti principali del sistema venne chiarito per opera del Piccini: ma quanti altri mai fatti importanti che misero in rilievo nuove relazioni tra elementi di gruppi diversi furon frutto delle sue esperienze. Egli sapeva scavar fuori qualche forma instabile alla cui esistenza nessuno avrebbe pensato e che hanno invece la maggiore importanza per l'ulteriore sviluppo della chimica minerale. Basterebbe citare gli allumi del titanio, del vanadio, del radio e dell'iridio (preparato e descritto dal Dott. L. Marino), vere sorprese nella storia della chimica di questi elementi, per comprendere come egli possedesse l'abilità di svelare alla materia inorganica quelle forme che essa ad altri si rifiuta ostinatamente di manifestare.

Fino dal 1885 in un'appendice alla sua traduzione del testo di Chimica inorganica del Richter ma poi più recentemente in un articolo della nuova enciclopedia di chimica pubblicata dal Guareschi, dal titolo « correlazioni numeriche fra i pesi atomici e classificazione degli elementi » il Piccini espose in modo veramente magistrale le sue idee intorno al sistema periodico rivelando un acume critico che non potrà esser superato. Ma io non potrei, come già dissi, continuare nella particolareggiata esposizione dei lavori del Piccini: molte e svariate altre sue ricerche sarebbero da enumerarsi; come ad esempio ricerche di chimica analitica; in cui come sempre emerge la sua originalità nel lavorare e nello scrivere.

Non si deve credere che il Piccini consacrasse il suo sapere unicamente a questioni di scienza pura: anche i problemi industriali attrassero più volte la sua attenzione e molte sue ricerche esistono su tale argomento.

Ricordo che egli trovò modo di eliminare nella fabbricazione dell'allume quelle piccole quantità di ferro che riescono così dannose e so di molti altri casi in cui gl'industriali non ricorsero invano alla sua larga esperienza.

Anche alla conservazione dei vecchi codici egli avrebbe voluto dedicare l'arte sua, amatore com'egli era delle cose antiche, ma per diverse circostanze gli venne meno il modo di farlo.

Il discorso splendido del Prof. Ciamician che terminò inviando un saluto affettuosissimo al caro estinto commosse profondamente e avrebbe spinto ad un applauso lungo e fragoroso se egli non avesse scongiurato di non applaudire.

RAFFAELLO PAGNI

GEOGRAFIA

Spedizione oceanografica del « Planet » (*Geographische Zeitschrift*, Lipsia n. 10, 1906).

Nei due mesi e mezzo di viaggio da Kiel alla città del Capo, la nave « Planet » tra altro ha ottenuto i seguenti risultati: 1° cancellazione di un sollevamento di 2121 m. erroneamente indicato nelle carte a sud delle isole del Capo Verde a 11° di lat. N. e a 22° di long. O; nel quale punto fu trovata invece una profondità di 5130 m.; 2° una serie di sondaggi dal mare profondo sino a Sierra Leona e raccolta di saggi di fondo per il museo oceanografico di Berlino; 3° determinazione della « Cresta della Balena » ad ovest dell'Africa; accennata dagli oceanografi, scoperta dalla nave « Valdivia » e confermata più tardi nella posa dei cavi.

Le ascensioni dei cervi volanti, eseguite in condizioni difficili, confermano da per tutto l'esistenza di un controalisseo, anche nella zona del monzone di S. E. dell'Oceano Indiano.

Mentre la nave « Planet » si spingeva a mezzo giorno sin al 500 di latitudine S, per scandagliare la zona fra le rotte del « Gauttis » e della « Valdivia », il dott. Krämer rimase a terra e compì un viaggio a Kimberley, Johannesburg, Pretoria, Pietersburg e Durban per gli studi antropologici. Intanto era giunto a Durban il « Planet » che aveva sofferto mal tempo al sud, e trovato al 41° 20' di long. E a 36° 40' di lat. S., dove prima erano segnati 131 m., una profondità da 4700 a 5400 m.

Quindi il « Planet » eseguì sondaggi lungo la scarpa orientale di Madagascar e ne notò la ripida pendenza senza formazione di fosse. La fermata a Tamatava diede occasione al dott. Krämer

di visitare gli scogli corallini locali, da poco sottoposti a minute indagini dal dott. Voeltzkon. Gli studi quivi iniziati furono continuati dopo l'arrivo a Maurizio sull'isola Rodriguez, e s'accordarono in massima con le nuove teorie del Voeltzkon sull'origine dell'isole madreporiche. Dopo una visita al grande atollo Suvadiva delle isole Maldive fu continuata la corsa verso Colombo durante la quale non fu accertata l'esistenza dello scoglio corallino sotto marino supposto dalla « Valdivia » a 2° 10' lat. S. e 68 long. E.; le più piccole profondità in quel punto erano di 2200 m. a 2300 m.

Fatta una breve sosta a Colombo (al principio di luglio), il viaggio continuava per Padang, Batavia, Macassar, Amboina fino a Matupi, dopo di che la nave avrebbe ricominciato il rilevamento dell'Arcipelago di Bismark continuandolo fino a gennaio; più tardi il « Planet » si recherà tra la zona tra le Filippine e le Marianne per sondare e studiare quelle grandi profondità ancora poco note.

Il rilevamento magnetico dell'Oceano Pacifico. — (*Science*, Nuova York n. 618, 1906). L'yacht « Galileo » della « Carnegie Institution » ha fatto ritorno a San Diego di California il 20 ottobre u. s. dopo aver compiuto felicemente la crociera scientifica di 20.000 miglia toccando le isole Fanning, Samoa, Figi, Mashall, Guam, Iocabama e ritorno a San Diego.

Le due campagne del 1905 e 1906 hanno fruttato elementi sufficienti per la revisione delle attuali carte magnetiche del Pacifico settentrionale. Per ottenere analoghi risultati per gli altri oceani si sta ora studiando il progetto d'inviare la nave in un'altra crociera, cioè: San Diego, Valparaiso, Rio Janero, Wasington e di là pel Pacifico, passando per il Capo Buona Speranza alle Filippine.

Produzione mineraria e metallurgica dell'Italia nel 1905. — (*Boll. Soc. Geog. It.* Serie IV Vol. VII, n. 12).

Secondo i dati offerti dal R. Corpo delle Miniere nella « Rivista del servizio minerario 1905 » la produzione delle miniere delle officine metallurgiche e mineralurgiche, delle fabbriche di prodotti chimici industriali, delle torbiere, delle cave, delle fornaci del regno, salì nel decorso anno 1905 al valore complessivo di L. 706,277,220 così ripartito:

Prodotti delle miniere	L. 88,942,669
Prodotti delle officine metallurgiche e mineralurgiche	" 358,627,124
Prodotti chimici industriali	" 81,540,139
Torba	" 237,070
Prodotti delle cave	" 45,004,560
Prodotti delle fornaci	" 131,925,658

La produzione complessiva delle miniere italiane fu nel 1905 di tonnellate 5,265,072,5 del valore di L. 88,942,669, valore che raggiunse il punto più alto dopo il massimo di lire 91,392,468 verificatosi nel 1899.

Al minerale di zolfo devesi principalmente il suaccennato aumento di valore (lire 1,246,273 più del 1904) al quale contribuirono pure, sebbene per somme meno rilevanti, anche i minerali di zinco (+ 1,071,223), il petrolio (+ 773,508), i combustibili fossili (+ 460,173 sempre in confronto del 1904) ed altri minerali diversi.

Il clima dell'Alasca. — (*Boll. Soc. Geog. It.* Serie IV, Vol. VII, N. 12).

Il bollettino mensile del « Weather Bureau » degli Stati Uniti (n. 6 1906) da notizia della pubblicazione della memoria del dott. Cleveland Abbe, nel quale l'A. mette a profitto ed esamina tutto il materiale meteorologico raccolto negli ultimi trent'anni nell'Alasca. — Questo studio corregge molte idee erronee che sinora erano accettate intorno agli estremi di temperatura e di precipitazione. Così ad esempio, la massima temperatura, registrata da strumenti esposti nelle volute condizioni non superò 32° 2 C. nel grande bacino dell' Yucon, mentre la temperatura di 34° 4 a Copper Center, sul pianoro del Copper River, è la più elevata registrata nelle stazioni dell' Ufficio meteorologico dell' Alasca. Precedenti scrittori parlavano invece di temperatura di 44° 4 e persino di 48° 8. Il valore più basso avuto è di — 62° 2 a Fort Reliance nel gennaio; la precipitazione più forte annua 4828 millimetri si ebbe a Nuchek (Fort Constantine). La massima caduta di pioggia nello spazio di 24 ore fu registrata ad Orca, sul Prince Willian Sound, con 188 mm., quantità che è superata in varie altre stazioni in molte parti degli Stati Uniti.

Il maggior numero di giorni piovosi (cioè con 0.25 e più mm. di precipitazione) è di 250. ad Unalasca, mentre Sitka, che finora si credeva al punto più piovoso degli Stati Uniti ne registra soli 207.

Il delta del piccolo Meandro ed Efeso. — (*Riv. Geog. It.* fasc. VII, 1906).

Fra gli esempî più noti del protendersi di spiagge per formazioni deltizie e della conseguente scomparsa di vecchi porti, è quello di Efeso, centro marittimo importantissimo dell'antichità, le cui rovine si trovano oggi parecchi chilometri entro terra. Gli ultimi studi archeologici avevano dimostrato che per opera del Piccolo Meandro, (il fiume che sboccava nel golfo di Efeso) la spiaggia aveva progredito in epoca storica di 8 km.; facendo quasi scomparire l'antica insenatura. Ora il Dott. Grund ha eseguito un interessante studio sulle condizioni fisiche del delta del fiume riuscendo a meglio stabilire la storia, che si riduce sostanzialmente ad una serie alternata di costruzioni di successivi cordoni litorali di sabbia per opera del mare e di progressivi interrimenti operati dai corsi d'acqua (specialmente il ricordato Meandro).

Tutti questi fenomeni che diedero luogo alla formazione e trasformazione di lagune e paludi entro l'insenatura di Efeso, avvennero mentre la regione nell'insieme non subiva variazione alcuna di livello. Molti fatti messi in luce dal Grund, provano infatti che dall'antichità ad oggi l'altezza del suolo relativamente al mare è rimasta immutata e tutte le variazioni intervenute sono da attribuirsi all'opera del mare e dei fiumi. Il Grund, fa altre notevoli osservazioni, riferisce anche che nella pianura deltizia del Meandro si osservano suolo salato ed acque salate, come del resto avviene in altre delle pianure alluvionali del bacino mediterraneo (Ebro, Po).

a. t.

BIBLIOGRAFIA

HAGEN. — **Synopsis der Hoeheren Mathematik. Dritter Band. Differential - un Integralrechnung.** — (Berlin F. L. Dames Landgrafenstrasse 12. Mk. 36) pag. 470 in 4° grande.

I primi due volumi di questa poderosa opera — che basterebbe da sola ad assorbire l'attività di una persona per molti e molti anni — furono giudicati favorevolmente da insigni matematici quali Cantor, Darboux, Glaisher, Mansion, Pietzker, Teixeira, Juel, Smith. Il terzo volume è uscito con un po' di ritardo in confronto dei primi due, perchè le difficoltà che presenta un simile lavoro d'insieme, sopra tutto sui gruppi di trasformazione e sulle equazioni differenziali non son piccole: ma causa precipua del ritardo è stata la pubblicazione di un grande lavoro ancor più originale l'*Atlas stellarum variabilium* (V. Rivista n. 76) del quale fra giorni uscirà l'ultimo volume. Si direbbe che l'insigne Astronomo, attualmente Direttore della Specola Vaticana, pubblichi la sua Synopsis quasi per distrarsi e riposarsi dagli studi di Astronomia, ed anche nel riposo non ama occuparsi di cose secondarie.

La Synopsis ha un carattere ben distinto dall'Enciclopedia del Teubner. Un confronto delle due opere, anche dove trattano la stessa materia, mostrerà subito che non vi è soltanto differenza di titolo, ma di scopo e di trattamento. Tutte e due hanno questo di comune, che sono opere di consultazione ed orientazione, senza fornire delle prove, come già fu rilevato dal signor Tannery nel « Bulletin des Sciences mathématiques (vol. 23, p. 17) » a proposito del primo fasc. dell'« Encyclopaedie der Mathematischen Wissenschaften » — « Au reste les besoins des travailleurs sont trop certains et les services que rend déjà la Synopsis de M. Hagen, dont il convient de rappeler l'initiative méritoire, trop évidents pour qu'il y aie lieu d'insister ».

Le due opere citate, astraendo dall'accennato punto di contatto, mirano ad uno scopo diverso, e lo ottengono in maniera diversa. Per intendere ciò meglio serve bene (come mostra l'approvazione del Cantor) il confronto con due Carte stellari, addotto dallo stesso P. Hagen nell'introduzione del primo volume. Le carte, alle quali si riferisce la comparazione, sono quelle di Berlino (*Berliner Sternkarten*) fatte colla cooperazione di molti Osservatori astronomici, e quelle di Bonn (*Bonner Durchmusterung*), fatte sotto la direzione dell'Argelander da cotesto osservatorio solo. Le prime possono confrontarsi colla *Enciclopedia*, le seconde colla *Synopsis*. Le carte Berlinesi formano ciascuna un'opera per se, il valore intrinseco della quale dipenderà dall'autore rispettivo; quelle di Bonn invece ad onta della minore precisione nei particolari forniscono un'insieme di rara omogeneità e d'un raggruppamento sistematico mirabile, che ha reso grandi servigi alla scienza.

Così è dell'*Encyclopaedie der Mathematischen Wissenschaften* e di questa *Synopsis*: non s'intralciano la via, perchè hanno scopi e metodi differentissimi. La *Synopsis* vuole per prima orientazione darci una disposizione chiara e comprensiva del vasto materiale, trascurando come cosa secondaria i minuti particolari, indicando con ciò le strade principali da farsi; mentre l'*Enciclopedia* vuole fornire tutto al completo, anche i minuti particolari, ed anche le ricerche recentissime, venendo con ciò costretta a rinunciare ad una sistemazione perfetta ed a contentarsi d'una semplice giustaposizione delle singole parti. Abbiain creduto opportuno insister su questa differenza per prevenir qualche difficoltà che alcuno avrebbe potuto far all'iniziativa dell'illustre Astronomo.

L'introduzione storica di ogni teoria, nel presente volume come già nei precedenti è di una precisione e chiarezza straordinaria, perchè l'A. ha studiato direttamente gli originali dei grandi maestri. Molto importanti son le citazioni di Eulero, di cui nessuno ancora ha osato pubblicare le opere complete: sappiamo che il P. Hagen non ha affatto deposto il pensiero di render questo tributo al grande matematico di Basilea, e noi gli auguriamo che la salute gli basti anche a sì grande iniziativa.

L'edizione è accuratissima, quale sa eseguire la nota casa

Dames di Berlino: dei pregi intrinseci di un'opera così insigne sarebbe difficile parlare in succinto; riproduciamo nel terminare, le parole colle quali il Prof. Lippert parla di questo III volume nella *Wissenschaftliche Beilage* n. 31. Tutti i maestri della matematica sanno bene quanto venga eccitato l'interesse e facilitato l'intendimento degli studenti dalle notizie storiche intrecciate nell'insegnamento. Del resto ognuno apprezzerà meglio l'opera nelle singole sue parti col proprio uso.

Per dirlo in breve, chiunque ha seguito in qualche modo l'enorme sviluppo della matematica moderna, chi conosce in qualche maniera l'immenso campo e la profondità delle ricerche da farsi, resterà meravigliato dell'erudizione e della universalità del sapere d'un dotto, il quale ebbe il coraggio di inviziare da sè solo un'opera così vasta, anzi di condurla a fine con destrezza e con successo, come mostra il presente terzo volume.

Analoghi sono i giudizi del Prof. LAMPE nel *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik*, (vol. 35, pag. 975-976) di Berlino, del Woss dell'Università di Würzburg, e del « *Literarisches Centralblatt*, n. 4, pag. 123.

WINKELMANN. — **Handbuch der Physik.** — (J. A. Barth Leipzig.

Di questo importante Handbuch che si pubblica sotto la direzione del Prof. Winkelmann riproduciamo i sommari dei quattro volumi usciti nel decorso e nel presente anno.

I° Vol. (I^a metà 544 pag.) — *Auerbach*. Nozioni fondamentali. Lo spazio, il tempo, il movimento, massa e forza; proprietà della natura, campo potenziale, lavoro, energia, entropia. Misura delle grandezze nel tempo e nello spazio. Misure delle masse e delle forze. Densità. Teoria potenziale. Meccanica. Statica del punto, dei corpi, della gravità. Momento d'inerzia, composizione delle forze, equilibrio dei corpi, macchine semplici. Cinematica e Dinamica. Pendolo. Movimento circolare. Gravitazione universale. Elasticità.

Terzo volume (pr. metà 536 pag.: sec. metà 640 pag. in 8). *Pernet e Winkelmann*. Termometria — *Winkelmann*. Dilatazione dei corpi solidi, liquidi e gassosi. Confronto tra i termometri a liquido ed i termometri a idrogeno ed ad aria. Determinazione delle temperature per mezzo di correnti termoelettriche

e di misure della variazione di resistenza. Calore specifico. — *Graetz*. Radiazione calorifica e conducibilità calorifica. Equivalente meccanico del calore. Teoria meccanica del calore. Applicazioni della termodinamica. — *Jaeger*. Teoria cinetica del gas. — *Abbeg e Sackur*. Passaggio dallo stato solido allo stato liquido. — *Graetz*. Stato critico dei liquidi e dei vapori. Liquefazione dei gas. Vapori saturi. Tensione e volume specifico dei vapori saturi. Calor di vaporizzazione. Vapori non saturi. Vaporizzazione e condensazione dei miscugli liquidi.

Sesto vol. (sec. metà 404 pag.). — *Czapski*. Ottica geometrica. Teoria geometrica delle immagini ottiche. Formazione delle immagini ottiche per mezzo di fasci sottili cadenti in prossimità dell'asse delle superfici sferiche. Formazione delle immagini ottiche per mezzo di fasci cadenti obliquamente sulle superfici. Teoria dell'aberrazione sferica. Prismi e sistemi di prismi. L'occhio. — *Rohr*. La vista. L'obiettivo fotografico. — *Czapski*. Gli occhiali. La lente. Il microscopio composto. — *Eppenstein*. I sistemi di proiezione ad ingrandimento. I sistemi d'illuminazione. — *Czapski*. Cannocchiale. I metodi per la determinazione empirica degli strumenti ottici. — *Auerbach*. Velocità della luce. — *Straubel*. Diottria nei mezzi a indice di rifrazione variabile. — *Bemporad*. Rifrazione astronomica e terrestre. — *Straubel*. Rifrazione anormale. — *Pulfrich*. Metodi per la misura dell'indice di rifrazione. — *Martens*. Gli indici di rifrazione. — *Kayser*. Analisi spettrale. — *Brodhum*. Fotometria. — *Winkelmann*. Luminescenza. Azioni chimiche della luce. — *Schuttuf*. Fotografia. — *Feussner*. Interferenza della luce. — *Pockels*. Deviazione della luce. — *Drude*. Natura della luce. Teoria della luce. Doppia rifrazione. Passaggio della luce attraverso la separazione di due mezzi. Legge dello spostamento della luce nei mezzi assorbenti. Teoria della dispersione. Polarizzazione di rotazione. Teoria della luce pei corpi in movimento.

Dai titoli e dai nomi degli autori si comprende facilmente l'importanza di questa pubblicazione.

CHODAT R. — **Principes de Botanique**. — Avec 829 fig dans le texte — Genève, Libr. Georg et C., 1907.

L'A. di questo libro ha voluto modestamente dargli il ti-

tolo di: Principi di Botanica, mentre in realtà è un vero trattato di questa scienza, per il quale però si suppone che i lettori abbiano già una certa preparazione scientifica, come si suppone anche che coloro che si interessano degli studi di scienze naturali completino questi con quelli delle scienze fisiche e chimiche delle quali oggi la conoscenza è assolutamente necessaria per comprendere e riassumere le osservazioni e le esperienze biologiche.

Ed infatti la prima parte di quest'opera è rivolta allo studio fisiologico generale: la costituzione della materia vivente, la produzione dell'energia, l'assimilazione, i composti chimici dei vegetali, i fermenti, le sostanze minerali sono altrettanti capitoli diffusamente e chiaramente trattati; il lettore che segue passo a passo l'A. nei diversi capitoli si troverà ben soddisfatto di poter valutare in quale misura la biologia fisica e chimica trova l'applicazione e, fino ad un certo grado, la spiegazione di certi fenomeni assai complicati.

La seconda parte non meno ampiamente sviluppata, studia la conformazione interna ed esterna dei vegetali; la cellula e l'intima sua struttura, i diversi elementi che concorrono alla formazione dei fusti, delle radici e delle foglie, l'organogenia; e le moltissime illustrazioni che ne rendono più facile l'intelligenza occupano altrettante pagine che rivelano la meravigliosa e pur complicata struttura di questi organismi.

Una terza parte e certamente non meno interessante delle altre, tratta delle funzioni di elaborazione, di relazione, di riproduzione; l'analisi dei fenomeni di sensibilità nei vegetali e la fissità di certe loro costanti fisiche e chimiche, la risoluzione dei fatti di sessualità e le conseguenze derivanti dalla comparazione di apparecchi riproduttori nella serie vegetale, tutte maestrevolmente descritte e chiaramente illustrate ci rivelano come tutto questo insieme di fatti dovutamente coordinati ci possono condurre a pronunciare leggi chiare e precise sulle funzioni unitamente al modo di vita dei vegetali stessi. Giunti così al termine dell'opera l'A. non ha voluto passare sotto silenzio le questioni complesse relativamente alla Variazione ed all'Eredità, alle quali appunto dedica l'ultima parte nè omettendo opportune figure a schiarimento delle varie questioni trattate.

Chi conosce solo di nome l'A. può farsi un concetto da queste poche righe quanto interessi un trattato di questo genere; specialmente i principianti nelle scienze naturali, ai quali appunto l'A. si rivolge, vi troveranno una validissima guida, è questo, egli dice, un libro di avviamento destinato a preparare gli studiosi a leggere con profitto lavori speciali; ma riteniamo che non sia solo utile ai principianti ma gli insegnanti tutti possono utilmente giovarsene e dovrebbero provvedersene; le figure sono di grande ausilio a chi insegna ed a chi deve imparare.

BARSACQ I. — **Le ver des Pommes ou Carpocapse.** — Librairie Horticole, 84 bis rue de Grenelle, Paris — Pr. fr. 1.70.

Il lavoro che il Sig. Barsacq presenta al pubblico agricolo e più specialmente agli orticoltori e pomicultori è di grande interesse oggi in special modo che gli attacchi degli insetti e delle malattie crittogamiche arrecano danni gravissimi alle nostre coltivazioni. I nostri frutti sono seriamente e continuamente minacciati da un insetto nocivo del genere *Carpocapsa* o *Pyralis* cioè che divora i frutti e che tutto il mondo ha interesse a vedere distrutto, giacchè ciascun anno la raccolta si è ridotta al 50% di quello che veramente dovrebbe essere, ed i consumatori provano certamente disgusto allorchè aperto un frutto rinvencono nell'interno un piccolo verme che guasta la parte edule del frutto stesse.

Questo piccolo verme villano è stato oggetto di studio del Sig. Barsacq in tutte le sue forme dell'uovo all'insetto perfetto in modo che si possano in ogni tempo prendere contro di lui le misure che la scienza mette a nostra disposizione.

L'A. quindi ci fa noto i nemici naturali del verme ed i mezzi pratici da usare mensilmente contro i nemici tutti degli alberi fruttiferi e le sostanze da impiegare per ottenere buoni risultati sia per la maggior ricchezza di raccolta sia per il buon andamento delle culture stesse.

IMPERATORI LINA. — **Contribuzione allo studio anatomico e funzionale dei nettari florali.** — Macerata, Unione cattolica Tipografica, 1906.

In questo studio l'Antrice premette un breve cenno storico circa le principali pubblicazioni che si riferiscono ai net-

tari mesogamici cominciando dal Vaillant (1717) fino al Stadler (1886); e passa poi alla parte principale del lavoro, lo studio istologico dei nettari, ricercando cioè l'interna struttura della glandula nettarifera e del suo contenuto e cercando pure di rintracciare il processo evolutivo per cui i nettari hanno raggiunto le alte funzioni che presentemente vengono loro attribuite. Questa parte è distinta in due: nella prima sono considerati i nettari a tessuto nettarifero con tenue grado di differenziazione (Liliacee, Amarillidacee, Iridacee, Musacee); nella seconda i nettari propriamente detti, esponendo questi con due metodi cioè, uno che procede sistematicamente esaminando i diversi verticilli del fiore dal più esterno al più interno, un secondo che consiste nel tener conto dei nettari riguardo al complesso della loro struttura, dalla più semplice alla più completa, e comincia dalla Rutacee fino alle Ranunculacee; in ognuna di queste due parti ha l'A. sviluppato la parte morfologica unitamente alla microchimica ed a seconda dei casi altre particolarità accessorie; in un'altro capitolo espone il vario modo col quale il nettare può uscire all'esterno riportando i nettari sotto questo riguardo a quattro tipi principali, infine osserva l'attività secretoria in rapporto alle altre funzioni della pianta.

Due brevi capitoli quasi appendice al lavoro sono rivolti: alle analogie e differenze fra nettari extraflorali e florali; ed ai rapporti esistenti fra l'attività nettarifica e l'azione pronuba degli insetti, l'A. a questo proposito ritiene che, nella lotta per l'esistenza, le piante fornite di nettari florali avranno una prevalenza sulle altre; chiude il lavoro un indice bibliografico cronologico delle opere principali alle quali l'A. ha ricorso per condurre sì lodevolmente a fine il suo lavoro.

e. b.

A. STEFANI. — **Sul concetto della vita.** — Discorso inaugurale letto nella R. Università di Padova, 1906.

È importante cogliere anche questa voce la quale proclama alto di sentire il dovere di dire che il vitalismo è la legittima conclusione che noi possiamo trarre dalle nostre conoscenze sulla essenza della vita. Ed è importante il cogliere questa voce oggi, dopochè è stato generalmente riconosciuto

che le tante cognizioni acquisite in seguito alla applicazione del metodo fisico-chimico allo studio degli esseri organizzati non hanno aperta alcuna breccia nel mistero della vita, dopochè eminenti biologi hanno proclamato solennemente che il problema della vita trascende la nostra intelligenza, dopochè la dottrina della forza vitale ritorna in campo rinnovellata da novella fronda.

E questa voce non è una voce comune, ma è quella di uno dei più eminenti fisiologi: lo Stefani.

I lettori conoscono già, attraverso una larga e benevole recensione di un mio lavoro: *I nuovi orizzonti della biologia*, apparso nella *Rivista Internazionale*, quanto vadano divenendo numerosi coloro che sentono oggidì il bisogno di ammettere una forza vitale e come anche in Italia non sia mancato l'eco vivace di un siffatto movimento.

Lo Stefani, al pari del Grassi, del Giardina, del Carazzi, al pari di me, sente il dovere di dichiarare che la vita non è un fatto esclusivamente meccanico; e crede che non sarebbe nè utile nè onesto il non dichiararlo, poichè, se solamente fisico e chimico dovrà essere il metodo da seguirsi nell'analisi dei fatti fisiologici, non dovrà in tal caso essere, solamente fisico e chimico il criterio che ci dovrà guidare nell'interpretazione e nella ricerca dei medesimi.

Egli ammette l'esistenza di una psiche (l'A. usa impropriamente queste parole per dire anima; le attribuisce però tutti i caratteri dell'entelechia aristotelica) alla quale spetta il dirigere, il coordinare, ecc. le energie specifiche che negli esseri agiscono nell'interesse dell'individuo e delle specie. Partendo da questo punto di vista, egli crede che per fare della vera fisiologia non basta fare delle ricerche fisiche e chimiche, ma è necessario studiare questa psiche, perchè essa non è un'astrazione, ma è un fatto cui si deve studiare se non si vuole fare del positivismo dogmatico. Ond'è che l'A. crede giustamente nelle opportunità di presentare questo indirizzo come conclusione pratica del suo discorso perchè le leggi fondamentali della biologia, come le leggi dell'eredità, dell'adattamento, delle energie specifiche, della divisione e della integrazione del lavoro biologico non hanno alcun interesse nè fisico nè chimico.

Il discorso dotto e sintetico sappiamo ha suscitato notevole interesse; noi lo raccomandiamo ora vivamente ai lettori della Rivista perchè esso è per noi un segno dei tempi.

I. MARÉCHAL S. I. — **Ontogénèse et philogénèse.** — Revue de Questions Scientifiques, janvier et avril 1907.

Recentemente è apparsa la 3^a puntata del grandioso manuale di embriologia dei vertebrati pubblicato sotto la direzione di O. Hertwig. L'A. della presente pubblicazione ha creduto opportuno di esaminare criticamente la puntata riguardanti i rapporti tra l'anatomia e l'embriologia comparata allo scopo di fare la revisione di quei grandi concetti scientifici fondamentali che « la volgarizzazione ha prematuramente introdotto nella circolazione intellettuale della nostra epoca ».

Ci ha dato così un lavoro prezioso ispirato ad un sano criticismo, nel quale le nozioni di omologia, di ontogenesi e di filogenesi sono precisate e studiate nella complessità dei problemi evoluzionisti.

Ho detto che l'A. si ispira ad un sano criticismo ed infatti egli ha saputo nella *spinosa* questione dell'evoluzione mantenersi in quel sereno campo della discussione scientifica ed obbiettiva dei fatti che fra noi è purtroppo ancora un sogno. Lontano da ogni entusiasmo, sa però valutare i fatti in guisa da limitarne la loro portata ai confini naturali.

Venendo a parlare della ipotesi evoluzionista, l'A. dimostra le proprie simpatie per una derivazione polifilogenetica degli esseri e, al pari di quanto ha fatto il p. Wasmann in Germania e di quanto ho fatto io in Italia, ritiene che l'ipotesi evoluzionista ridotta nei suoi veri confini non è contraria alla Fede.

Io mi auguro vivamente che questo lavoro sia largamente conosciuto tra noi soprattutto perchè serve di indirizzo nel segnare il metodo che si deve usare nella trattazione di questi problemi.

ESCHERICH. — **Die Ameise.** — Schilderung ihrer Lebensweise, Braunschweig Vieweg 1906.

Il libro dell'Escherich è un libro di sintesi destinato ad informarci su uno dei problemi più notevoli della psicologia comparata quale quello dello stabilire le funzioni psichiche che rendono possibile la cooperazione armonica di tante migliaia di individui polimorfi nelle colonie degli imenotteri sociali.

Uomini come Wasmann, Forel, Weheler, Emery, lo stesso Escherich, ci hanno oramai dato un copioso materiale sui singoli punti dell'anatomia, della fisiologia, della ecologia di quel numeroso gruppo di graziosi insetti che sono le formiche.

L'Escherich ha avuto il merito non piccolo di radunare tutto quanto noi sappiamo intorno a questo argomento in un volume che completa le opere precedenti di Wasmann e di Forel.

Noi non siamo completamente d'accordo col ch.mo A. per quanto riguarda l'interpretazione di molti fatti, dobbiamo però riconoscere che in questo volume viene ad essere descritta, per quanto a larghi tratti, una vera psicologia comparata delle formiche.

ATHIAS. — **Anatomia da cellula nervosa**, Lisboa 1906.

Quali siano oggi le nostre conoscenze in fatto di fine istologia del sistema nervoso, è questo un argomento che certamente deve tentare quanti, osservando il rapido e continuo progresso nello studio della cellula nervosa e dei suoi rapporti con gli altri elementi del sistema nervoso, sperano di trovare in mezzo ai molti fatti oggidì messi in luce il filo conduttore di una concezione sintetica.

Questo è quanto ha fatto il Dr. Athias e dobbiamo tosto riconoscere che egli ha saputo raccogliere un materiale prezioso che certamente riuscirà di grande giovamento a chi vuole studiare questa complessa questione.

Un quadro sintetico l'A. non è riuscito a darlo, ma ciò è forse dovuto al fatto che troppo sono oggidì le contraddizioni tra i singoli reperti e che una sintesi non è ancora possibile.

L'opera, che vivamente consigliamo, è adorna di belle tavole; anzi debbo a questo proposito notare che nel mio lavoro sulla dottrina del neurone ho creduto opportuno riportare tre figure dateci da questo A. perchè molto dimostrative; sono queste quelle che si riferiscono alla fine struttura della cellula nervosa studiata con il metodo di R. y Cayal.

A. SCHAPER. — **Ueber die Zelle**. — Leipzig, 1906.

La morte dell'A. ha interrotto un lavoro ampio, a cui attendeva, sulla teoria della cellula e dei tessuti. W. Roux ha però opportunamente curata la pubblicazione di quanto l'A. aveva scritto.

Importante è specialmente la questione dei gradi di individualità. Secondo l'A. solamente gli organismi unicellulari presentano una individualità organica cellulare, negli organismi pluricellulari tale unità viene turbata e subordinata ai bisogni dell'organismo completo; cosicchè, se si vuole riconoscere una individualità alle cellule anche in questo caso, si deve distinguere tale individualità morfologica dall'individualità organica o fisiologica.

L'A. passa poi in rassegna alla luce di questo concetto i varî gradi di individualità.

I fenomeni elementari della vita, la struttura e composizione chimica del protoplasma sono altrettanti argomenti trattati con tanta precisione che dobbiamo rammaricarci che l'A. non abbia potuto compiere il suo lavoro.

ROMANES. — **L'evoluzione mentale dell'uomo.** — Bocca, Torino, 1907.

È questa la celebre opera del Romanes che fa seguito al saggio sull'intelligenza degli animali.

È vivamente da elogiarsi il solerte editore che ha voluto darci in veste italiana quest'opera di grande importanza nella storia delle scienze. Per quanto noi non possiamo, sulla base dei fatti, accettare nè il punto di vista, nè le conclusioni dell'autore, noi però dobbiamo riconoscere che in lui v'è tanta serenità negli intendimenti e nell'esposizione che è grato il trovarsi davanti un'avversario di questo genere.

Al contrario di Haeckel, nessuna intemperanza. Eppure sarebbe stato tanto facile in un simile argomento il battere la medesima comoda strada.

L'A. presuppone la dottrina dell'evoluzione e presuppone che essa sia valevole per tutta la natura. La considera accettandola anche nel caso dell'uomo per quel che concerne la organizzazione sua fisica; il presente volume è destinato a dimostrare che essa è valevole anche per la costituzione mentale dell'uomo.

Secondo l'A. noi dobbiamo ammettere a priori l'evoluzione mentale dell'uomo, perchè altrimenti sarebbe rotta la continuità fenomenica.

Il che, secondo l'A., è provato poi a posteriori dall'esame

delle singole manifestazioni dell'attività psichiche studiate nella serie animale. Riconosce però che l'intelletto costituisce la grande differenza tra gli animali e l'uomo per quanto egli dimostri che la potenza intellettuale non sia che lo sviluppo ulteriore di facoltà rudimentali dell'animale.

Come si vede contro tutti questi temi io mi sono nei miei varî scritti opposto in nome dell'evoluzione stessa che io credo valevole entro determinati limiti. L'evoluzione non è già un processo che allaccia con la continuità fenomenica tutto il regno della natura, ma è puramente il modo di manifestarsi dell'adattamento individuale e specifico a condizioni esterne variabili.

Ad onta di tutto ciò, considerato che l'opera del Romanes ha oggidì puramente un valore storico retrospettivo, dobbiamo rallegrarci che il prof. Scoccianti ce ne abbia data un'accurata traduzione.

Fr. A. GEMELLI.

CONCORSO

La **Società Toscana d'Igiene** apre tra i medici italiani un concorso con un premio unico e indivisibile di **lire quattrocento** per un libretto originale di **piccola mole** (quaranta pagine circa di stampa in corpo 9, formato ottavo piccolo), scritto in forma piana e facilmente intelligibile, nel quale siano compendiate, *nel modo più efficace per una utile propaganda popolare*, le **più essenziali norme d'igiene in riguardo alla profilassi delle malattie diffusibili in genere, e specialmente delle infantili.**

Il termine utile per la presentazione dei lavori **scade col 31 Ottobre 1907.**

I manoscritti dovranno esser spediti in piego raccomandato al Consigliere Segretario degli Atti della Società, Cav. Dott. **GUSTAVO PADOA**, presso la sede della Società stessa (**Via Lamarmora, 6 — Firenze**).

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

BOFFITO G. E MAZZIA U. — D' un ignoto astronomo del Secolo XIV (Pietro di modena) — Pubblicazioni dell'Osservatorio del Collegio della Quercia, N. 14, Firenze, 1907.

ARCANGELI G. — Sul Pinus Pinea L. var. fragilis — Estr. Rend. della R. Accad. dei Lincei, Roma, 1900.

Id. — Sopra varie piante ed alcuni minerali raccolti di recente — Estr. dai Processi verbali della Soc. Toscana di Sc. Naturali, Pisa 1903.

Id. — Altre notizie sul Pinus Pinea L. var. fragilis Estr. id. gennaio, 1907.

GEMELLI A. — I processi della secrezione dell'ipofisi dei mammiferi — Estr. dell'Arch. per le Sc. Mediche Vol. XXX, 1906.

Riassunti mensili delle Osservazioni Meteorologiche fatte nell'Osservatorio di Agnone — Anno, 1906.

GEMELLI A. — Sulla fine struttura dei calici di Held — Estr. d. Atti d. Pontificia Accad. Romana dei Nuovi Lincei, Anno LX, 1906.

QUARENGHI. — Le Calendrie Liturgique de la Nation Arménienne — Pubbl. de l'Oss. del Collegio della Quercia N. 3.

COSTANZO G. UNGARELLI L. — Cenni Biografici — Bologna Tipogr. Monti, 1907.

RAFFAELLI G. C. — La pioggia in Liguria — Estr. degli Atti del Congresso dei Naturalisti Italiani, Milano 1907.

DESSAU B. — L'opera scientifica di Augusto Righi — Roma, Tip. dell'Unione Coop. Editrice, 1907.

STIATTESI R. — Conoscenze moderne e studi sui terremoti — Estr. dal Boll. della Soc. meteor. ital. Ser. III, Vol. XXV, 1906.

CHODAT R. — Principes de Botanique — Genève, Georg et. C. Libraire, 1907.

SERNANDER RUTGER. — Entwurf einer Monographie der Europäischen Myrmecochoren — (mit II taf. u. 29 tetfig) — Upsalä et Stockholon — Almqvist et Wiksells Boktryckeri, A-B. 1906.

BARSACQ J. — Le Ver des Pommes ou Carpacapse — Libraires Harticole, rue de Gremelle 84. Paris.

A. FINDLAY. — Einführung in die Phasenlehre und ihre Anwendungen — (Deutsch von Prof. G. Siebert-Wiesbaden) — Pagina 1-224, con 134 figure ed una tavola — Vorlag von Johann Ambrosius Barth. Leipzig 1907.

ARDISSONE F. — Materia e Forza — Note di filosofia naturale — Milano, Stabil. Tip. Koschitz, 1907.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici
ricevuti nel mese di Aprile 1907**

Rendic. della R. Accad. dei Lincei. — Vol. XVI, fasc. 5.

Millosevich. Sulla nuova variabile (Nova?) 156 1906 accertata all'Osservatorio del Collegio Romano. — *Battelli.* Calori specifici dei liquidi che solidificano a basse temperature. — *Di Stefano.* I pretesi grandi fenomeni di carreggiamento. — *Angeli e Marchetti.* La serie eocenica dell'isola di Arbe in Dalmazia. Ricerche sopra gli ossipirroli. — *Medici.* Sopra una questione di minimo che si riconnette col problema di Dirichlet. — *De Donder.* Sur les formes différentielles m-linéaires: — *Lebesgue.* Sur la recherche des fonctions primitives par l'intégration. — *Blanc.* La costante di disintegrazione del radiotorio. — *Gallarotti.* Della ionizzazione dei gas in rapporto alla loro temperatura. — *Marini.* Confronto degli areometri ad immersione parziale e ad immersione totale per la misura della densità dell'acqua di mare. *Bellucci e Dominici.* Sopra un cobaltito cobaltoso-potassico. — *Gallo.* Determinazione volumetrica del titanio. — *Clerici.* Sulla determinazione dell'indice di rifrazione al microscopio. — *Rosati.* Scisto ottrelitico ed amfibolite sodica del Vallone di Monfies presso Demonte. — *Serra.* Su alcune pirrotine della Sardegna. — *Mosso.* Sulla tossicità dei primi prodotti della digestione, e sull'influenza degli alimenti sulla contrazione muscolare.

Id. — Fasc. 6.

De Stefani e Matelli. La serie eocenica dell'Isola di Arbe nel Quarnero. — *De Stefano.* I pretesi grandi fenomeni di carreggiamento in Sicilia. — *Angeli e Marchetti.* Ricerche sopra gli indoli. — *De Marchi.* Teoria elastica delle dislocazioni tectoniche. — *Barbieri.* Sull'ossidazione dei composti cerosi e ceronici. — *Id. e Volpino.* Sulle proprietà catolitiche degli elementi delle terre rare. — *Cambi.* Sulla formazione di sali doppi in solventi diversi dall'acqua. — *Ciusa e Agostinelli.* Sui prodotti di addizione dei derivati del trinitrobenzolo con alcune sostanze aromatiche azotate. — *Oddo.* Combinazione dei

composti organo-magnesiaci misti con le basi piridiche e chinoleiche. *Buglia e Simon*. Variazioni fisico-chimiche del siero durante l'azione dell'alcool e degli anestetici. — *Mosso*. Velocità di eliminazione dei prodotti nella fatica e loro influenza sulla contrazione dei muscoli.

Atti della Pontificia Accad. Romana dei Nuovi Lincei, Sessioni: I, II e III, 1907.

Carrara B. Commemorazione dell'Accademico Prof. P. C. Joubert. *Silvestri A.* Sull'età geologica delle Lepidocicline. — *Silvestri A.* Fossili dordoniani nei dintorni di Termini-Imerese. — *Del Gaizo M.* Di un'opera di G. A. Borelli sulla eruzione dell'Etna del 1669 e di Adriano Auzout. — *Galli I.* Di alcuni recenti fenomeni osservati a Velletri.

Rendic. R. Istituto Lombardo — Ser. II, Vol. XL, fasc.

Burgatti. Sulle condizioni per l'equivalenza di un'equazione differenziale lineare e della sua aggiunta. — *Pascal*. I determinati ricorrenti e le loro proprietà. — *Pini*. Riassunto delle osservazioni meteorologiche eseguito presso il R. Osservatorio di Brera nell'anno 1906.

Id. — Fasc. 7.

Dell'Agnola. Sopra alcune proporzioni fondamentali dell'analisi.

La Revue du Mois — 10 Aprile 1907.

Tannery P. Programme d'un cours d'histoire de Sciences. — *Métin A.* — L'enseignement dans les Colonies françaises. — *Mouton H.* L'Assimilation des matières albuminoides.

Periodico di matematica — Fasc. 5, 1907.

Repetto G. — Le geodetiche del toro (cont.). — *Loria G.* Le trasformazioni pedali ed antipedali, nel piano e nello spazio. — *Comesati A.* Di una generazione del complesso tetraedrale. — *Orlando L.* Sopra un noto invariante delle forme binarie di pari grado.

Il nuovo Cimento — Ser. V. Marzo 1907.

Garbasso A. Necrologia di Ludwig Boltzmann. — *Lauricella G.* Alcune applicazioni della teoria delle equazioni funzionali alla fisica-matematica. — *D. Heiquero F.* Sulla determinazione dei parametri di alcune funzioni per mezzo dei dati sperimentali. — *Pacini D.* Intorno ad un fenomeno di polarità di scarica. — *Competti A.* Sulla dispersione dell'elettricità in varii gas a temperatura elevata. — *Grassi U.* Alcune

considerazioni intorno alla teoria della tensione di soluzione dei valori di decomposizione.

L'Éclairage Électrique n. 16. Rue des écoles 40 Paris.

Wolfke. L'Électron considéré comme un centre des pressions dans l'éther. — *Jègon.* Essai de théorie sur les radio-conducteurs. — *Lauriol.* Emploi des résistances Nernst pour atténuer les variations de tension. — *Frilley.* Le réseau électrique des Alpes Maritimes.

Id. — n. 17.

Bethenod. — Notes sur les moteurs Shunt monophasé compensé. — *Frilley.* L'usine hydro-électrique de Saint-Cezaire sur La Siagne.

Id. — N. 18.

Pêcheux. De la mesure de la résistance d'une pile en circuit fermé par la méthode de Mance. — *Reyval.* L'usine hydro-électrique de Livet.

Revue générale de Chimie pure et appliquée. — N. 10. (Boul. Malesherbes, 155 Paris).

Jaboulay. Nouvelle méthode pour le dosage du Soufre dans les Fontes, Fers et Aciers. — *Schreiner et Failyer.* Méthodes de dosage employées pour les études de terre.

Bull. de la Soc. Astronomique de France. — Avril, 1907.

Flammarion C. Du Soleil à la Terre. — *F. C.* Le Magnétisme solaire. — *Moureaux Th.* Perturbation magnétique du 9 au 10 février 1907. — *Sottas J.* Description d'un astrolabe européen. — *Lysakowsky.* Tremblement de terre du mont Athos.

Bul. de la Soc. Belge d'Astronomie. — N. 3.

Barnard E. Les régions du Ciel dépourvues d'étoiles — *Boutquin A.* De l'emploi des appareils de télégraphie sans fil pour l'observation des courants atmosphériques dans les régions polaires — *Miery Teran J.* Les observations solaires à l'Observatoire de Crenade — *Lagrange E.* La perturbation magnétique du 9-10 février 1907.

Ciel et Terre. — N. 2.

Vincent J. Les sensations termiques de l'homme — *Lagrange E.* La question des Mistpeoffers.

Boll. della Soc. Sismologica italiana. — N. 10-12.

Ricco A. Sui metodi di costruire in Calabria — *Grablovitz G.* Sulle

registrazioni sismiche del 17 Agosto 1906 in Ischia. — *Costanzo G.* Luigi Ungarelli. Necrologia.

Boll. bimensuale della Società Metereologica italiana. — N. 11-12.

Stiattesi. Conoscenze moderne e studi sui terremoti Cittadella Vigodarzere — Quinta conferenza internazionale di Aereonautica scientifica. — *Cleriche.* Un'osservazione di nubi soggette ad un contrasto di venti.

Boll. della Soc. Geografica Italiana. — Ser. IV, Vol. 8 N. 4.

Marini L. Lo Sviluppo, lo stato attuale e gli odierni problemi della Talassologia. — *Simonetti G. P.* Giacinto Brugiotti da Vetralla e la sua missione al Congo. — *Lincoln de Castro.* Un convento trogloditico ad Ecce presso Addis-Abeba.

Rivista Geografica Italiana. — Marzo 1907.

Dainelli G. e Marinelli O. Del Marabò vulcano estinto della depressione dancale. — *Loperfido A.* Considerazioni geometrico-meccaniche sopra i pianeti del sistema solare. — *Prati A.* Novo contributo geonomatico, Bacino superiore del Fiume Brenta (cont).

Boll. del R. Comitato Geologico. — Anno 1906, N. 4.

Stella A. I giacimenti metalliferi dell'ossola (c. t). — *Lotti B.* Osservazioni geologiche nei dintorni di Rieti — *Sabatini V.* Ancora sulla pirossenite melilitica di Copaeli.

Biologisches Centralblatt. — N. 8.

Wolff. Bemerkungen zur Morphologie und zur Genese des Rückenmarkes (Schluss) — *Mordwilko.* Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammen von Lebewesen überhaupt (Schluss) — *Kapelkin.* Die biologische Bedeutung des Silberglanzes der Fischuppen.

Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad de la Plata. — T. II, n. 4-6.

Spegazzini C. Algunos micromicetas de los cacaoveros. — *Malenchini y Rivas.* Degeneración quística del ovario de una gallina. — *Hutyra.* Etiología de la peste y della septicemia hemorrágica del cerdo. — *Uzal.* Novedades horticolas.

THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

SCOSSE TELLURICHE NELL'APRILE 1907

GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

■ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.

Note. *Scosse.* — Il 5, intorno a h. 14, scossa del III-IV grado a Tiriolo (Catanzaro). — Il 7 a circa h. 20 1/2, scossa del II-III grado a Tiriolo (Catanzaro); intorno a h. 3 1/2, scossa debole a Corleone (Palermo). — L'11, a h. 11 circa, scosse a Nicolosi (Catania). — Il 12, tra le h. 9 3/4 e 10, scossetta strumentale a Rocca di Papa. — Il 13, a h. 14 3/4, scossa del IV grado a Sambiase (Catanzaro). — Il 14, a h. 2 1/2 circa, scossa a Pieve di Cadore (Belluno). — Il 16, intorno a h. 2, scossa leggera ad Aquila. — Il 18, intorno a h. 10 3/4, scosse a Pizzo (Catanzaro), Tirolo, Monteleone, Tropea, Mileto, Radicena (Reggio Calabria) e Messina; a h. 11 circa, lieve replica a Messina. — Il 20, intorno a h. 14 1/2, scossa a Bormio (Sondrio) e a circa h. 3, sensibile scossa a Cammarata (Girgenti). — Il 21 a h. 19 1/4 circa, scossa leggerissima a Linguaglossa (Catania). — Il 22, intorno a h. 21, forte scossa a Cammarata (Girgenti). — Il 24, a h. 15 1/4 circa, lieve scossa a Mineo. — Il 25, tra h. 5 3/4 e 6, scossa avvertita a Padova, Salò, Mantova, Cremona, Piacenza, Urbino, Verona, Schio sensibile; intorno a h. 7 1/4 replica a Padova. — Il 26 a h. 16 1/4, scossa del III grado a Sestola (Modena), di V gr. a Montese (Bologna). — Il 27, a circa h. 9 1/2, scossa a Tiriolo (Catanzaro) e Radicena (Reggio); questa scossa coincide con imponenti fenomeni eruttivi dello Stromboli. — Il 29 a h. 16 1/2 circa, scosse a Termini (Palermo). — Il 30, intorno a h. 5 e 6, due scosse a Gubbio (Perugia); intorno a h. 20, scossa a Lugo e Bagnacavallo (Ravenna).

Registrazioni. — Il 7, int. a h. 11 1/4, registr. d'orig. vicina ad Ischia; int. a h. 15 1/2 reg. d'orig. vicina a Mileto (Catanzaro) Messina, Catania e Mineo (Catania). — Il 9, a circa h. 23 3/4 reg. d'orig. vicina ad Ischia. — Il 13, int. h. 19, registrazioni a Rocca di Papa, Domodossola, Padova e Catania. — Il 15, tra h. 7 e 9 3/4, registrazioni di lontana origine a Catania, Caggiano, Ischia, Rocca di Papa, Pavia, Moncalieri e Padova. — Il 18, a h. 7 1/2 c., reg. d'orig. vicina a Mineo, Messina e Catania; registrazioni della scossa del 18 a h. 10 3/4 c. a Catania, Ischia e Rocca di P. — Il giorno stesso, tra h. 22 1/4 e 22 3/4, inizio di registrazioni di lontana orig. a Catania, Caggiano, Rocca di P., Moncalieri, Domodossola e Padova. — Il 20, registr. della scossa di Bormio a Domodossola e Salò. — Il 21 intorno a h. 19 1/4, reg. d'orig. vicina a Mineo, Catania e Messina, contemporanee alla scossa di Linguaglossa. — Il 24, reg. a Catania della lieve scossa di Mineo. — Il 25, la scossa avvenuta alle h. 6 circa, fu registrata anche a Domodossola, Moncalieri, Porto Maurizio e Firenze; la replica di Padova a h. 7 1/2 c., fu registr. anche a Salò. — Il 26 la scossa di Sestola venne registr. a Modena e Quarto Castello. — La scossa Calabrese del 27 fu registr. anche a Catania. — Il 29, a h. 21 1/2 c., registr. a Catania.

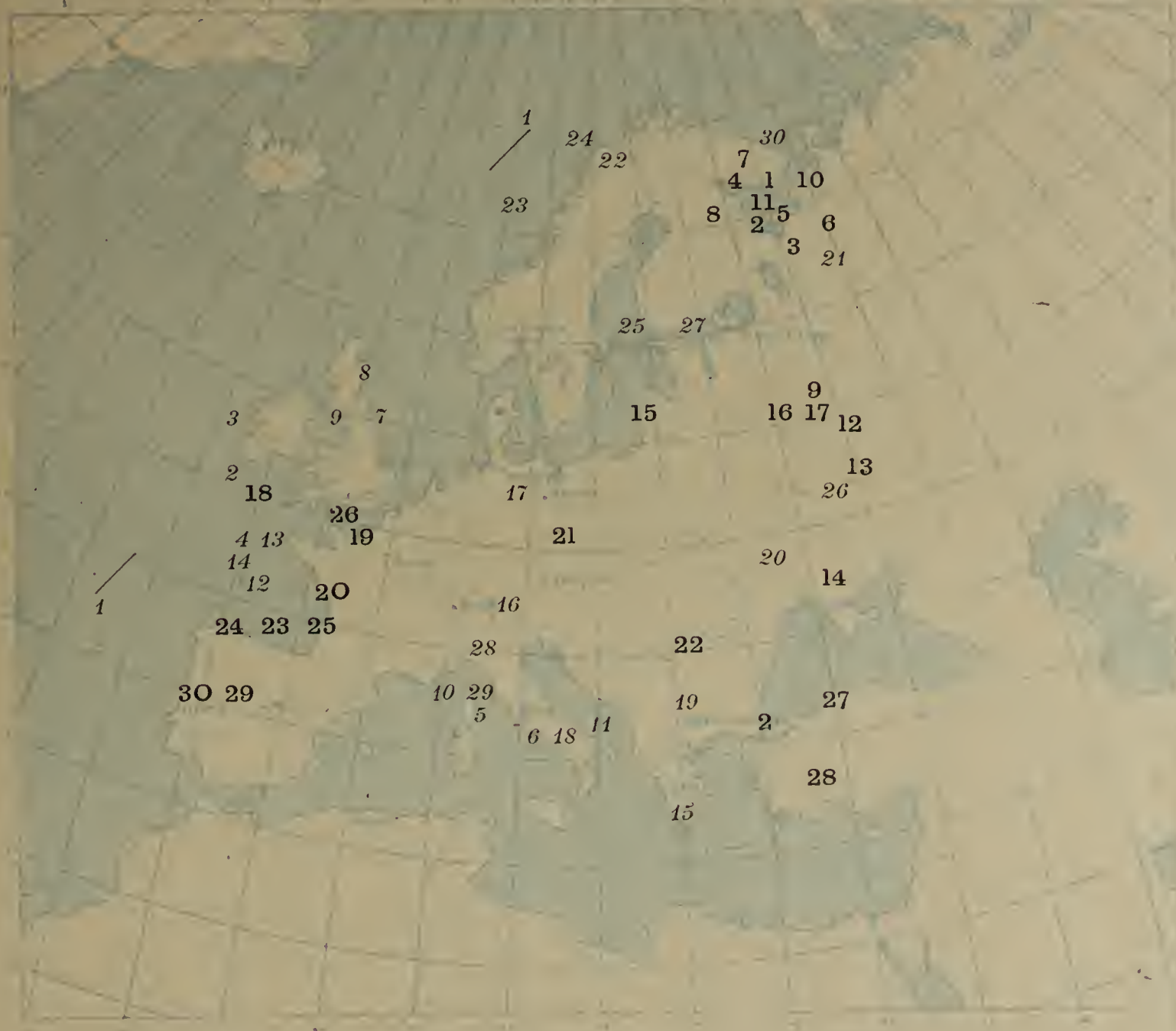
NB. *Periodo molto agitato. Notisi coincidenza con la recrudescenza dell'attività solare.*

D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NELL'APRILE 1907

C = ciclone
A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.

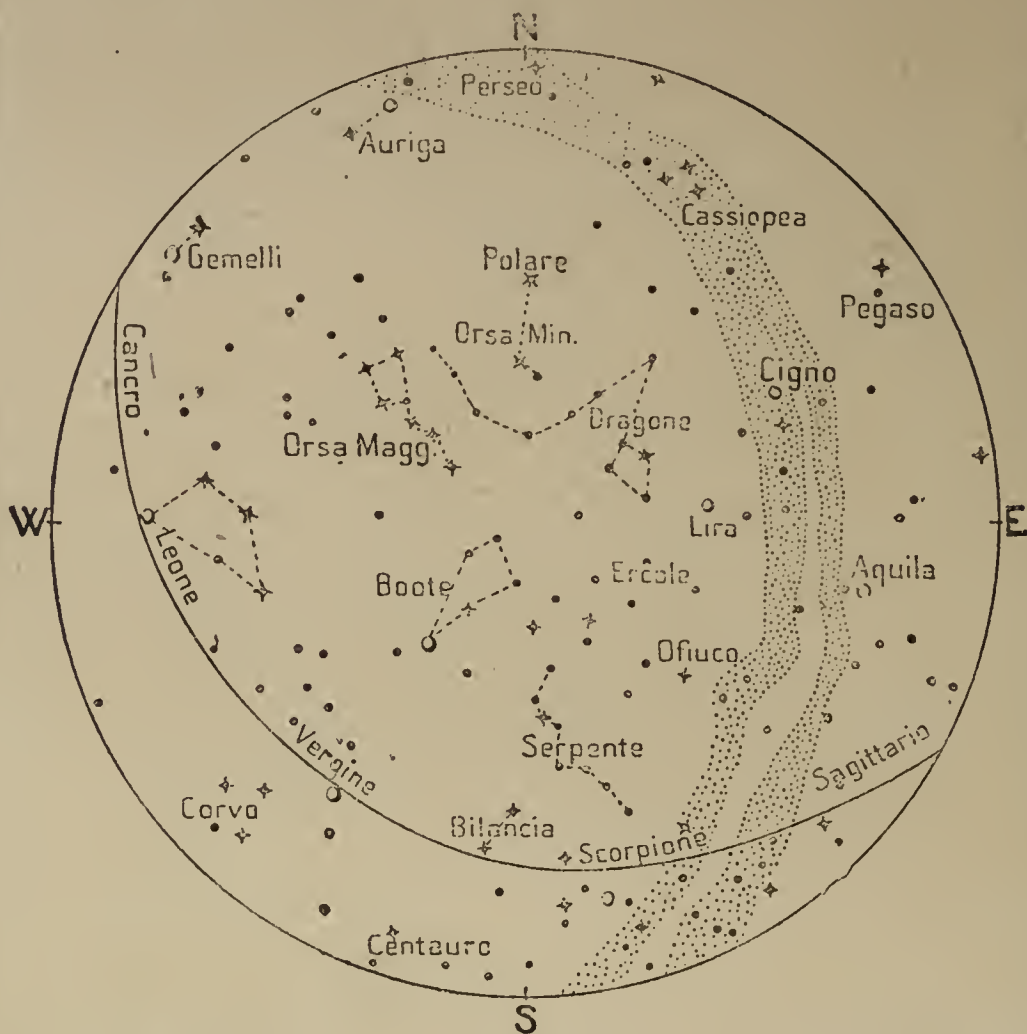


D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo	D.	Mas-simo	Mi-nimo
1	771	755	6	780	747C	11	772	751C	16	765	746C	21	770A	754	26	765	718
2	765A	747	7	778	739C	12	776	747	17	767	746C	22	772A	755	27	762	743 C
3	767	740	8	775	746C	13	762	743	18	763	744C	23	774	748	28	762	747 C
4	771	741	9	775	752	14	771	746	19	764A	743C	24	774	747	29	767	751 C
5	777	742C	10	772	754C	15	763A	747C	20	768A	750	25	771	750C	30		

Note. -- L'alta pressione del 2 estendevasi dalla Russia centrale alle coste dell'Africa passando per il Mar Nero e formando sull'Egeo e sul Bosforo un anticiclone secondario di altro massimo 765. -- Una forte depressione Atlantica scorgevasi il 3 sull'Irlanda, che coll'isobara 760 giungeva al Mar Nero ed all'Egeo, che allargavasi il 4 e produceva sul Tirreno un forte ciclone secondario, con piogge generali sull'Italia, e con aumento di temperatura. -- Il 5 il ciclone rinforzavasi trasportando il centro dal golfo Ligure alle Bocche di Bonifacio e continuando le piogge generali; l'isobara ehinsa 750 dalle Baleari ascendeva a Tolone, passava per la Svizzera, Austria vicino Vienna e per la penisola Balcanica volgeva verso la Sicilia tagliandola a mezzo. -- Il 6 il centro trasferivasi a Napoli, e continuavano le piogge generali. -- Il 7 improvvisamente trasportavasi sulle coste orientali dell'Inghilterra, mentre in sul Trentino, e nelle vicinanze di Vienna si notavano due cicloni secondari. -- L'8 il centro si alzava verso il nord dell'Inghilterra e l'area ciclonica perdevasi sull'Atlantico, mentre sull'Italia appariva un'area di depressione, con due cicloni secondari sul golfo di Trieste e sull'Adriatico centrale. -- Il 10 notavansi due centri ciclonici, uno in Germania, l'altro sul golfo Ligure e l'11 un solo ciclone, col centro sul medio Adriatico, occupava tutta l'Italia e gran parte della penisola balcanica. -- Il 12 un ciclone proveniva dall'Atlantico col centro sul golfo di Gascogna, con un centro secondario sull'alto Tirreno il 13, il quale nel 14 trovavasi sul Napoletano, producendo piogge generali sull'Italia intera; il 15 il ciclone estendevasi coll'isobara 750 dai golfi ligure e di Trieste sino alle coste africane a Bengasi, mentre nel mezzo formavansi due centri secondari uno sull'alto Adriatico, l'altro nella Grecia. -- Lo stesso giorno sul golfo di Gascogna compariva un centro ciclonico che unitosi col precedente formava il 16 un vasto ciclone occupante Francia, Austria ed Italia, con due centri uno sulla Germania, l'altro sul golfo ligure. -- Il 17 il centro della Germania era un po' salito e la depressione allungavasi verso le regioni polari; rimaneva fermo il centro sul golfo ligure. -- Il 18 una vasta depressione copriva tutta l'Europa con due cicloni, uno sul Mare del Nord e Germania, l'altro tutta l'Italia e Grecia col centro nell'Italia inferiore. -- Il 20, 21 e 22 anticiclone dall'Atlantico. Il 25 depressione grande sulla Russia con centri second. il 27, 28 e 29 sull'Italia, Austria e Ungheria. *Mese molto agitato.*

D. F. FACCIN.

15 Giugno ore 21.



PIANETI			δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
	α			
Mercurio	1	5h19m	+ 24°.46'	12h, 49
	11	6 42	+ 25 .10	13, 34
	21	7 45	+ 22 .32	13, 58
Venere	1	2 42	+ 14 .01	10, 14
	11	3 30	+ 17 .33	10, 23
	21	4 20	+ 20 .22	10, 33
Marte	1	19 23	- 24 .58	2, 59
	11	19 23	- 25 .42	2, 20
	21	19 17	- 26 .37	1, 31
Giove	1	6 56	+ 23 . 1	14, 30
	11	7 5	+ 22 .49	14, 0
	21	7 14	+ 22 .34	13, 30
Saturno	1	23 50	- 3 .22	7, 25
	11	23 52	- 3 .12	6, 44
	21	23 53	- 3 . 5	6, 6

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U Q	P Q
il 3 a 6h. 20m.	il 19 a 3h. 55m.
L N	L P
l' 11 a 0h.50m.	il 25 a 22h.27m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Cancro il 22 a 15 h. 23 m. (solstizio) dando principio all'estate astronomica.

Congiunzioni: Con la Luna, Saturno il 4, Venere l'8, Mercurio il 12, Nettuno il 12, Giove il 13, Urano il 26, Marte il 26. Mercurio con Nettuno il 13, con Giove il 15 a 1°.41' N di Giove.

Quadrature: Saturno in quad. occident. col Sole il 19.

Stazioni: Venere il 5.

Elongazioni: Mercurio mass. elong. serotina il 27 a 13 h. a 25°.29' E del Sole.

A P O G E O

il 12 a 20h.

Distanza Km. 406360

P E R I G E O

il 26 a 3 h.

Distanza Km. 357190

Decl. mass. N il 12.

l' passaggio all'Equat. il 5 e 20

Decl. mass. S il 26.

Sole (a mezzodi medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	4h.33m.	+21° 56'	69° 50'	151.620.000	15'.48''	8'', 68	1.m 8s	23°.27'. 0'',13	- 2m 34s
11	5 14	+23. 2	78 26	151.820.000	15.47	8 , 67	1. 9	23. 27. 0, 11	- 0 50
21	5 55	+23. 27	88 57	151.940.000	15.46	8 , 66	1. 9	23. 27. 0, 14	- 1 17

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione della Nave ad ascens. retta 7 h. 57 m. e declinaz. - 60°.34' gruppo di più che 200 stelle, visibile ad occhio nudo. — Nella stessa a 8 h. 5 m. e - 12°.28' vasto ammasso, presso la stella aranciata 19 Naviglio. — In Liocorno a 8 h. 7 m. e - 1°.33' piccolo ammasso. — Nella stessa a 8 h. 8 m. e - 5°.26' gruppo grazioso di stelle di 9ª grandezza. — Nella Nave a 8 h. 7 m. e - 48°.55' grande gruppo diffuso di 20' di diametro. — In Liocorno a 8 h. 8 m. e - 5°.26' curioso ammasso con stella doppia nel mezzo. — In Cancro a 8 h. 33 m. e + 20°.23' il Presepio, visib. ad occhio nudo. — In Cancro a 8 h. 43 m. e + 19°.31' piccola nebulosa doppia. — Nella stessa a 8 h 45' e + 12°. 17' bell' ammasso di 25' di diametro. — In Leone a 9 h. 25' e + 22°.2' nebulosa ovale e doppia. — In Nave a 9 h. 31' e - 46°.21' ricco gruppo di 1 grado di diametro. — Nell' Orsa maggiore a 9 h. 44 m. e + 69°.39' nebulosa brillante, ellittica. — Nella stessa a 9 h. 46 m. e + 70°.21' nebulosa molto bella, lunga 7', larga 1'.

D. F. FACCIN.

+ PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

ARTICOLI E MEMORIE

DOTT. SURBLED (1)

LA NATURE DE LA FOLIE

Qu'est-ce que la folie?

C'est une des questions les plus difficiles que présente la science: savants et philosophes se sont efforcés depuis cent ans et plus de la résoudre sans arriver jamais à s'entendre, sans satisfaire aux exigences combinées de la raison et des faits.

Les philosophes idéalistes qui ne tiennent pas compte de la science, les savants materialistes qui bornent obstinément leur horizon à la matière prétendent également connaître la folie et n'ont pas encore pu donner une définition adéquate de cette redoutable affection. Quoi d'étonnant? La folie relève du *composé humain*, tient à la fois au corps et à l'ame: elle ne sera comprise que par les savants assez indépendants pour

(1) Siamo grati all' illustre Autore della sua preziosa collaborazione. I lettori della Rivista apprezzeranno certamente l'interessante articolo dovuto ad una delle penne più competenti in punto di psicofisiologia. A proposito delle varie questioni che sono qui trattate richiamiamo l'attenzione del lettore su due articoli che p. GEMELLI sta pubblicando e dei quali daremo un riassunto tosto che ne sarà finita la pubblicazione. Sono essi: *Fatti e dottrine a proposito di delinquenza e degenerazione*, Rivista Internazionale di scienze sociali, Roma, maggio, giugno 1907; *Del valore dell'esperimento in psicologia*, Scuola Cattolica, Milano, aprile e segg. 1907.

N. d. R.

secouer le joug du matérialisme ou par les philosophes capables de saisir notre double nature. Il est curieux de voir, et facile de comprendre l'insuccès qu'ont eu les tentatives des savants diminués et des philosophes incomplets dans la question présente, les énormes efforts qu'ils ont dépensés de part et d'autre en pure perte. Le nombre et l'incohérence des définitions proposées sont de nature à faire apprécier l'insuffisance de la philosophie cartésienne et de la science athée en face du grand problème de l'aliénation mentale. On ne définit bien que ce qu'on connaît bien : ce sera la conclusion naturelle de l'examen rapide que nous allons faire.

A tout seigneur tout honneur. Que disent les aliénistes ? Ils sont tout portés à se croire maîtres souverains dans leur spécialité et à localiser la maladie mentale dans le cerveau. La plupart, inféodés aux doctrines matérialistes de l'Ecole et plus familiarisés avec la médecine qu'avec la logique, ont cru définir la folie en disant qu'elle est une *maladie apyretique du cerveau*. Est-il besoin de montrer le vide, l'insuffisance d'une telle affirmation, véritablement indigne de la science ?

Nombre de maladies, où la folie n'a aucune part, attaquent le cerveau et sont *apyrétiques*, c'est-à-dire exemptes de fièvre. Citons seulement l'une des plus fréquentes, l'*apoplexie*, qui détermine des troubles profonds de la sensibilité et de la motilité sans altérer nécessairement l'intelligence. D'ailleurs il n'est pas prouvé que la folie soit une maladie du cerveau, et nos savants auraient été prudents, et d'accord avec les faits, en se contentant de dire que c'est une maladie de l'encéphale. Des travaux récents permettent de croire que le cervelet est l'origine et le siège principal de l'aliénation mentale (1).

La folie n'est donc pas une maladie apyrétique du cerveau. Plusieurs aliénistes ont reconnu la faiblesse de leur définition et ont prétendu y remédier en ajoutant que la maladie cérébrale s'accompagne d'une *lésion des facultés intellectuelles*. La rectification est déplorable. Elle ne va pas seulement contre la logique, elle est contraire aux faits d'expérience. Qu'un rapport intime, nécessaire existe entre le cerveau et les facultés

(1) Cf. D.^r Surbled. *La Folie*; D.^r Courmont, *Le Cervelet*.

psychiques, nul ne le conteste; mais ce rapport n'est pas, ne saurait être un lien causal. La maladie du cerveau n'entraîne pas fatalement la lésion des facultés intellectuelles: toute la clinique en témoigne. Que de blessés cérébraux conservent la lucidité de l'esprit et la plénitude de la raison! Inversement que de troubles psychiques naissent des maladies générales, des fièvres, sans que le cerveau soit particulièrement lésé! L'intelligence n'est pas un produit cérébral, une sécrétion de glande nerveuse, et la folie elle-même n'est pas essentiellement un trouble psychique, c'est une affection de la sensibilité. Mais n'insistons pas sur une définition sans base et sans raison, et arrivons de suite à l'opinion des maîtres.

Cullen professe que l'aliénation est toujours due à un *inegal excitement* du cerveau, Ce sentiment ne repose pas sur l'expérience. Rien ne prouve que l'organe nerveux central subisse des troubles fonctionnels, dont la nature d'ailleurs serait à déterminer.

Gall et Spurzheim croient à l'*inflammation* du cerveau; Broussais, toujours systématique, pense à son *irritation*. Ce sont là des caractères trop généraux, trop communs pour servir de base à une définition de la folie. De plus ils ne sont pas applicables à la généralité des faits morbides. Les théories ne sont acceptables qu'autant qu'elles dérivent de l'observation et appuient sur l'expérience.

Fodéré n'est pas plus heureux et s'expose à la même critique quand il attribue le mal à l'*altération du sang*. De quelle nature est cette altération du sang chez les aliénés? D'où provient-elle? On ne le dit pas; et nos auteurs contemporains qui reviennent à l'antique thèse de Fodéré ne sont guère plus explicites. Aucune expérience ne démontre que les éléments du sang soient atteints primitivement dans l'aliénation, que les toxines en soient la cause. Tout démontre au contraire que d'ordinaire la santé générale est bonne, en contraste saissant avec l'appauvrissement de l'*intelligence* et les troubles profonds du *cœur*. L'aliéné n'est ni pléthorique ni anémique; et tous ses troubles se rattachent manifestement à l'état morbide de l'encéphale, sans lésion sérieuse des liquides nourriciers de l'économie.

Les auteurs que nous venons de citer ont été inférieurs à leur tâche. Ils ont été subjugués par les doctrines du jour ou par leurs propres idées, ils se sont étrangement trompés. La définition de la folie doit être cherchée dans l'affection morbide, et non dans les lésions organiques, cérébrales ou autres, qui n'en sont que les lointains effets. C'est ce qu'ont très bien compris deux savants maîtres qui honorent la science française, Pinel et Esquirol.

Malheureusement leur explication de la folie est faible, elle ne répond pas aux vues si larges et si éclairées qu'ils conçoivent de cette maladie. Esquirol tout le premier n'a pas satisfait la logique en invoquant simplement la *lésion des forces du cerveau*, ce qui est obscur et contradictoire, et il n'est pas certes suffisant de déclarer avec Pinel que l'affection est *nerveuse*. La définition de la folie exige d'autres conditions, doit être plus compréhensive: elle veut qu'on s'efforce sinon d'en pénétrer la nature, du moins d'en marquer les caractères essentiels. Or, si sa nature est d'ordre sensible et nerveux, ses manifestations sont surtout d'ordre psychique; et c'est de ce côté que les plus avisés aliénistes ont dirigé leur attention et pris les termes de la définition cherchée.

Celle de Moreau de Tours est célèbre et ne manque pas d'originalité. La folie, dit-il est le *rêve de l'homme éveillé* (1). La proposition, qui l'appuie sur des faits positifs, sur une argumentation ingénieuse, n'a pas toute la valeur qu'on lui suppose généralement: elle est plus brillante que solide et appelle une observation préalable: *qu'est ce que le rêve?* Or les auteurs ne répondent pas à cette difficile question d'une manière satisfaisante; et il faudrait attendre une bonne définition du rêve et par surcroît du sommeil (2) avant d'accepter celle de la folie qui est proposée par Moreau de Tuours.

Cette définition pêche d'ailleurs par la base, en usant de termes contradictoires et en mêlant deux ordres de sciences distinctes, la physiologie et la pathologie. Le rêve et la folie

(1) *Psychologie morbide*, 1859.

(2) Cf. Dr. Surbled. *Le Rêve; Le Sommeil*. Suer.; Gemelli, *Fatti ed ipotesi nello studio del sonno*, Rivista di Fisica, Matem. e Scienze Naturali, 1906.

sout peut-être aussi mystérieux l'un que l'autre, mais ne rentrent certainement pas dans la même catégorie de faits. Le rêve est un phénomène physiologique, normal, qui n'a aucun rapport avec la veille, mais se retrouve dans le sommeil de chacun de nous. La folie au contraire est une maladie rare qui atteint l'homme dans tout son être, dans son corps et dans son esprit. Les *hallucinations* y sont fréquentes et ont quelque analogie avec les *illusions* du rêve. Mais la comparaison attentive des unes et des autres montre leurs profondes différences.

L'illusion du rêve est passagère, instable, propre à l'état morphéique: elle se dissipe dès que la réveil survient, dès que la pleine conscience apparaît. Elle nous dupe tous pour un instant, mais ne trompe réellement personne. Jamais l'homme éveillé ne prend ses songes au sérieux, ne croit aux vaines illusions du rêve. Au contraire les hallucinations des fous sont tenaces, constantes, irresistibles, elles dépendent de l'affection morbide qui atteint les organes sensibles. Est il besoin d'ajouter qu'elles ne constituent pas la folie, qu'elles n'en sont qu'un épisode, un symptôme secondaire?

C'est incontestablement à Baillarger que revient l'honneur d'avoir fourni une des explications les plus claires, les plus saisissantes de l'aliénation mentale. Le savant médecin déclare qu'elle consiste dans l'*automatisme de l'intelligence*. En d'autres termes, le fou n'est pas *libre* dans l'exercice de son intelligence: ses idées naissent, se suivent et s'enchaînent fatalement *sans être réglées par la volonté*. Il pense, et il ne dirige pas sa pensée, qui obéit à une sorte d'automatisme. La liberté, ce bien suprême de l'homme, ne preside plus à la vie psychique; et le malheureux aliéné est le jouet de son cerveau et de ses sens.

Cet aperçu de la folie ne manque à certains égards ni de justesse ni de profondeur: il en donne la vraie caractéristique psychique. Malheureusement il néglige toute une face du problème, ce qu'on pourrait appeler la face somatique: il ne voit pas le caractère sensible, organique de l'affection, ce qui en est l'origine, ce qui en constitue essentiellement la nature.

Le trouble des facultés intellectuelles existe, mais il ne suffit pas à constituer la folie. Il ne forme pas l'élément pre-

mier de l'affection, il n'en est que la résultante, la manifestation extérieure et dernière. Ce qu'il importe de connaître avant tout, ce qui doit entrer dans la définition de l'aliénation mentale, c'est la base du mal. Or, la définition de Baillarger, dont nous avons dit le mérite, laisse complètement de côté ce qui regarde l'affection encéphalique : elle est insuffisante et ne peut nous contenter.

Il est certain que les symptômes morbides appréciables sont loin d'être exclusivement psychiques. La folie, quoique on dise, ne consiste pas uniquement dans un trouble intellectuel. Toute la vie morale et sensible des aliénés est atteinte et profondément atteinte, alors même que l'esprit l'est d'une façon à peine saisissable. L'esprit lui-même n'est frappé que dans la mesure où la sensibilité est pervertie. Pourquoi ? Parce que la sensibilité est la condition antécédente, nécessaire de l'intelligence. Elle est l'intermédiaire entre l'esprit, et la matière, elle est toujours la première atteinte. Cette importante vérité a été souvent méconnue par les aliénistes, mais elle avait été proclamée par la philosophie traditionnelle avant de l'être par la science expérimentale.

Comme on le voit, pour définir l'objet de leur science les aliénistes n'ont pas eu d'expression heureuse. Ils n'ont pas compris que la folie appartient au *composé humain* et n'intéresse pas moins l'esprit que le corps. Ils n'ont pas vu que le problème cérébral a deux faces, également importantes, et il ont négligé l'une ou l'autre sans jamais penser à les concilier ensemble. Quelques uns, comme Moreau de Tours, comme Baillarger, n'ont saisi que le côté psychique de la question ; la plupart, fidèles aux théories matérialistes de l'Ecole, se sont attachés au côté somatique, sans tenir compte de l'âme spirituelle. Un tel exclusivisme ne pouvait enfanter que l'erreur et la confusion.

Les aliénistes contemporains ne paraissent pas de taille à nous sortir de l'ornière. Sans doute ils sont plus circonspects que leurs aînés, ils renoncent à définir la folie, mais quels progrès ont ils réalisés dans leur domaine ? Il faut avouer le néant de la science qu'ils professent. L'aliénation mentale, à cette aube du XX^e siècle, est à peine ébauchée, c'est une

science dans l'enfance, et il est impossible de prévoir l'époque où elle sera vraiment constituée et adulte.

Pourquoi restet-elle dans cette inferiorité humiliante dont seuls les *spécialistes* matérialistes ne se rendent pas compte?

Parce qu'elle manque de la base nécessaire à toute science médicale: *l'anatomie pathologique*. On ignore absolument les lésions de presque toutes les variétés de folies; et dès lors on est incapable de les rattacher à leur cause, de les expliquer, de les siogner, de les guérir. C'est une lamentable lacune qu'il faut déplorer et que les aliénistes devraient s'efforcer de combler, au lieu d'égarer leur activité dans le domaine étranger de la sociologie, de la philosophie et de la politique.

« L'anatomie pathologique, écrit le D.^r de Fursac, est le seul critérium qui permette d'établir dans les maladies d'un organe des catégories répondant à la réalité. Les lésions de la plupart des psychoses *nous étant inconnues*, chaque école a le droit de se créer une classification *conforme à ses tendances* et plus ou moins ingénieuse, *mais nécessairement artificielle* » (1). De son côté le professeur Gilbert Ballet fait une constatation analogue: « La plupart des aliénistes, dit-il, s'accordent à reconnaître que ni la psychologie pure, ni l'anatomie pathologique, ni l'étiologie, à elles seules ne peuvent servir de fondement à un classement naturel ni même pratique » (1).

Résultat fatal, les classifications sont fantaisistes, varient au gré des auteurs. Relevons la plus récente, celle du D.^r de Fursac. Parmi les onze divisions qu'elle comporte, il n'y en a guère que cinq qui soient rationnelles et un peu justifiées. Tout le reste, c'est à dire *la grande majorité des cas*, est classé arbitrairement ou d'après des vues purement téhoriques.

Nous avons eu l'occasion d'étudier ailleurs (2) les *folies définies* et nous avons montré qu'une seule forme, la *paralyse générale* est réellement bien connue et classée. On est donc réduit à la considérer pour se rendre compte de la nature de la folie dans l'état présent de la science.

Les prodromes de la *paralyse générale* consistent en trou-

(1) *Manuel de psychiatrie*, pag. 121.

(2) Art. *Psychoses* du *Traité de médecine*, VI.

bles de l'émotivité et du caractère, en phénomènes de neurasthénie et de psychasthénie, ces derniers commandés par le détraquement de la vie affective. L'exubérance de passion est vraiment extraordinaire. L'intelligence ne paraît ni ébranlée ni amoindrie, elle accuse, au contraire, une activité qui étoune et déconcerte. Nous avons eu l'occasion d'observer des paralytiques généraux, au début et nous n'avons relevé chez eux aucune lacune mentale. Leur excitation paraît excessive, inquiétante et fait bientôt place à une dépression du plus sinistre augure, car elle annonce les premières lésions de la couche corticale. Mais ces lésions sont-elles primitives ? Ne sont-elles pas plutôt commandées par d'autres lésions, par d'autres troubles survenus dans d'autres organes ? Voilà le point capital sur lequel la science reste muette.

Il demeure constant que la vie affective du *paralytique général* est troublée bien avant sa vie mentale, et que les désordres intellectuels sont secondaires. N'est-ce pas une indication précieuse, capitale, une confirmation de la thèse que nous sortenous depuis longtemps ? (2).

La folie est due au trouble des passions, c'est une maladie de la sensibilité affective. La perversion du caractère et des sentiments précède l'aliénation mentale ; les troubles de l'esprit s'ajoutent aux troubles du *cœur*.

Toutes les formes de la folie accusent, à des degrés divers, l'exubérance de la vie affective et la perte de la raison. D'une part, les passions sont exaltées et maîtresses ; de l'autre, la volonté défaille et la liberté sombre. Ce sont là les deux caractères constants, essentiels de la folie. On les retrouve nettement dans la *paralyse générale* ; et puisque c'est la seule forme aujourd'hui bien définie d'aliénation mentale, on nous permettra d'y trouver le meilleur des arguments pour la confirmation de notre hypothèse.

(1) *Pensée contemporaine*, mars, avril 1907.

(2) Dr. S. *La folie*, 1895.

Nel presente studio sulla distribuzione geografica delle Plantaginee ho creduto opportunissimo attenermi allo schema proposto dal grande mio maestro, il compianto Prof. Delpino, il quale divide la terra in regioni e sottoregioni botaniche — Lo schema è il seguente:

		Regioni		Sottoregioni					
VEGETAZIONE	Terrestre o Continentale	Artica	glaciale o polare	- 1 -	Artico-alpina				
			tempe- rata	orientale	citra {	fredda - 2 -	Sibirico-europea		
					calda - 3 -	Mediterranea			
				ultra	fredda - 4 -	Mongolo-manciurica			
					calda - 5 -	Chinese-giapponese			
					occiden- tale	citra {	fredda - 6 -	Missurilaurenziana	
						calda - 7 -	Floridana		
			ultra	fredda - 8 -	Californico-oregonica				
				calda - 9 -	Californico-messicana				
		Intertro- picale o torrida	Occidentale		10 -	Centramericana	Caraibica		
							Guianense		
							Brasiliana		
							Paraguaiana		
							Columbica		
			Orientale		11 -	Afro-indiana	Peruviana		
							Boliviana		
							Africana		
							Arabica		
							Indiana		
	Antartica	temperata	orientale	ultra - 12 -	Australiana	Nordaustraliana			
				citra - 13 -	Capense	Sudestaustraliana			
			occidentale	citra {	calda - 14 -	Platense			
				citra	- 15 -	Patagonica			
				ultra	- 16 -	Chilense			
	Insulare oceanica	glaciale o polare	- 17 -	Antartico-alpina					
		Pacifica, artico-antartica	- 18 -	Polinesica					
		indica-andartica	- 19 -	Mascarena					
		Atlantica	- 20 -	Oligonesica					

REGIONE III.

Mediterranea.

Comprende l'Europa meridionale, l'Africa settentrionale, l'Asia minore parte dei dell'Arabia e si estende nell'Asia centrale fino alla Persia ed a l'Affghanisthan.

Spece di <i>Plantago</i> N. 58 cioè:	{	diffuse per tutta la regione	5
		orientali	17
		occidentali	12
		endemiche di piccole aree	24

Principali endemismi:

<i>Plantago Brotesi</i>	—	Portogallo
" <i>notata</i>	}	Spagna
" <i>acanthophylla</i>		
" <i>Loscossii</i>		
" <i>purpurescens</i>	—	Baleari
" <i>Brutia</i>	—	Italia
" <i>Cupani</i>	—	Sicilia
" <i>Weldenii</i>	—	Dalmazia
" <i>mauritanica</i>	}	Mauritania
" <i>stricta</i>		
" <i>lagocephala</i>		
" <i>lachnantha</i>		
" <i>syratica</i>	—	Libia
" <i>cylindrica</i>	}	Egitto
" <i>bellidifolia</i>		
" <i>squarrosa</i>		
" <i>pumila</i>		
" <i>sinaica</i>	—	Sinai

REGIONE IV.

Mongolo-manciurica.

Comprende l'Asia settentrionale orientale.

Spece di *Plantago* N. 2 cioè:

<i>Plantago depressa</i>	}	Mongolia
" <i>mongolica</i>		

REGIONE V.

Chinese-giapponese.

Comprende l'Asia orientale calda cioè la Cina ed il Giappone.

Specie di *Plantago* una sola cioè:

Plantago Loureiri

della Cocincina e Cina.

REGIONE VI.

Missurilaureuziana.

Comprende l'America settentrionale orientale fredda.

Specie di *Plantago* N. 13 cioè:

Plantago Rihrdonii — Mackenzie-River

„ *cordata* — Dal Canada alla Georgia

„ *oblongifolia* „

„ *longifolia* — Macleod

„ *virescens* „

„ *Virginica* — Dal Canada alle Caroline

„ *occidentalis* „

„ *juncoides* „

„ *lubensis* „

„ *holophila* — Canada

„ *nitrophila* „

REGIONE VII.

Floridana.

Comprende l'America settentrionale orientale calda.

Specie di *Plantago* N. 7 cioè:

<i>Plantago pusilla</i>	{	Missouri-Georgia
	}	Florida Texas
" <i>curta</i>	—	Arkansas
" <i>aristata</i>	—	Texas.
" <i>sparsiflora</i>	—	Carol-Georgia
" <i>purpurescens</i>	—	Calabam-Arkansas-Caroline
" <i>Rugelii</i>	—	Alabama
" <i>heterophylla</i>	—	Flor. Pens. Texas.

REGIONE VIII.

Californico-Aregonica.

Comprende l'America settentrionale occidentale fredda.

Specie di *Plantago* N. 11, pressochè tutte della California.

Una sola dell'Aregon cioè: *Plantago tetrantha*. Ecco le specie:

<i>Plantago macrocarpa</i>	—	Is. Aleutine-Litcha
" <i>Bigelowii</i>	—	California
" <i>dura</i>	—	"
" <i>brunnea</i>	—	"
" <i>fastigiata</i>	—	"
" <i>erecta</i>	—	"
" <i>tetrantha</i>	—	"
" <i>septata</i>	—	Alaska
" <i>oblonga</i>	—	California
" <i>speciosa</i>	—	"
" <i>obversa</i>	—	"

REGIONE IX.

Californico-messicana.

Comprende l'America settentrionale, occidentale, calda, dalla California al Messico.

Spece di *Plantago* N. 24 cioè:

<i>Plantago</i>	<i>Argyrea</i>	
"	<i>picta</i>	Sud California
"	<i>scariosa</i>	
"	<i>ignota</i>	
"	<i>perpusilla</i>	Texas
"	<i>Wrightiana</i>	
"	<i>gnaphaloides</i>	
"	<i>spinulosa</i>	
"	<i>filiformis</i>	
"	<i>rhodosperma</i>	
"	<i>echioiotes</i>	
"	<i>inflexa</i>	
"	<i>lanatifolia</i>	
"	<i>Helleri</i>	
"	<i>verticillata</i>	
<i>Plantago</i>	<i>multiceps</i>	
"	<i>nivea</i>	Messico
"	<i>mexicana</i>	
"	<i>Xorullensis</i>	
"	<i>veratrifolia</i>	
"	<i>Schiedeana</i>	
"	<i>floccosa</i>	
"	<i>lumingiana</i>	
"	<i>Galeottiana</i>	

REGIONE X.

Centramericana.

Comprende le regioni tropicali dell'America centrale e meridionale.

Specie di <i>Plantago</i> N. 30 cioè :	{	Gujanensi	4
		Brasiliane	7
		Columbiche	10
		Seruviane	6
		Boluviane	3

Eccone l'elenco:

Gujanusi:	<i>Plantago Pereymondii</i>	}	Venezuela
	" <i>leucophylla</i>		
	" <i>Alapecurus</i>		
	" <i>bicarinata</i> — Gujana		
Brasiliane:	" <i>brasiliensis</i>	}	Brasile
	" <i>Guilleminiana</i>		
	" <i>liptophylla</i>		
	" <i>gigantea</i>		
	" <i>bicallosa</i>		
	" <i>catharinea</i>		
	" <i>coriacca</i>		
Columbiane:	" <i>Goudotiana</i>	}	Nuova Granata
	" <i>Oreades</i>		
	" <i>raricina</i>		
	" <i>luzuloidea</i>		
	" <i>linearis</i>		
	" <i>congesta</i>		
	" <i>leptophylla</i>		
	" <i>Hartwegii</i>		
	" <i>Agrostophylla</i>	}	Colombia
	" <i>Barheondii</i>		
Peruviane:	" <i>Orbignyana</i>	}	Perù
	" <i>sericca</i>		
	" <i>humilis</i>		
	" <i>tubulosa</i>		
	" <i>rigida</i>		
Boliviane:	" <i>Weddelliana</i>	}	Bolivia
	" <i>leptophylla</i>		
	" <i>affinis</i>		

REGIONE XI.

Afro-Indiana.

Comprende le regioni tropicali dell'Africa e dell'Asia.

Specie di *Plantago* N. 2 della Malesia è precisamente di Giava cioè:

Plantago incisa" *Hasskarlii*

REGIONE XII.

Australiana.

Comprende l'Australia ed isole vicine.

Specie di <i>Plantago</i> N. 23 cioè:	{	Sola Australia	9
		Austr. e Tasmannia	3
		sola Tasmannia	8
		Nuova Zelanda	3

Plantago hipida" *debilis*" *Mitchelli*" *Drummondi*" *exilis*" *strutionis*" *Gandichandii*" *sericophylla*" *Cunninghamii*" *varia*" *antarctica*" *Browmi*" *bellidioides*" *runcinata*" *consanguinea*" *Daltoni*" *Tasmanica*" *Glabrata*" *paradoxa*" *Gunnii*" *Ravulii*" *uniflora*" *spathulata*

Australia

Austr. e Tasm.

Trasmannia

Nuova Zelanda

REGIONE XIII.

Capense.

Comprende il Sud Africa.

Specie di *Plantago* N. 9 cioè:

Plantago Dregeana

" *laxoiflora*

" *cafra*

" *capillaris*

" *longissima*

" *Burchellii*

" *leptostachys*

" *remota*

" *carnosa*

REGIONE XIV.

Platense.

Comprende l'America meridionale orientale fredda.

Specie di *Plantago* N. 11 cioè:

Plantago Commersoniava

" *myosurus*

" *macrostachys*

" *tomentosa*

" *Paralias*

" *Kuntzei*

" *Australis*

" *Bismarckii*

" *Argentina*

" *minima*

" *rubra*

} Uruguay

— B. Ayres

} Argentina

REGIONE XV.

Patagonica.

Comprende la Patagonia.

Specie di *Plantago* N. 2 cioè:

Plantago Patagonica
 " *pulvinata*

REGIONE XVI.

Chilense.

Comprende l'America meridionale occidentale fredda.

Specie di *Plantago* N. 22 e sono:

Plantago Fenaandezia

— Is. Iuan Fernandez.

" *lasiatriæ*
 " *Decaisnei*
 " *Chilensis*
 " *Gayana*
 " *marantha*
 " *congesta*
 " *obtusata*
 " *hispidula*
 " *tumida*
 " *limensis*
 " *mollis*
 " *Candollei*
 " *hirtella*
 " *firma*
 " *Bridgesii*
 " *Valparadisiana*
 " *Eschscholtziana*
 " *Berteroi*
 " *Brachystachys*
 " *uniglumis*
 " *uncialis*

Chili

REGIONE XVII.

Antartico-alpina.

Comprende le regioni circumpolari-antartiche e le cime delle alte montagne dell'emisfero australe.

Specie di *Plantago* N. 3 dello stretto di Magellano cioè:

Plantago barbata

" *monanthos*

" *juncoides*

Nota. La *Plantago juncoides* ha un'area disgiunta, ricomparendo nelle regioni artiche dell'America settentrionale. Forse a questa regione possono altresì appartenere alcune specie delle sommità alpine, ma negli autori consultati non è detto a sufficienza l'altitudine in cui vivono.

REGIONE XVIII.

Polinesica.

(Comprende le Isole dell'Oceano Pacifico)

Specie di *Plantago* N. 4 cioè:

Plantago Queleniana

" *princeps*

" *Aucklandiana*

" *Brownii*

} Isole Sandwich

} Isole Aukland.

REGIONE XIX.

Mascarena.

Comprende il Madagascar ed isole vicine.

Specie una sola cioè:

Plantago tanalensis

— Madagascar.

REGIONE XX.

Macaronesica.

Comprende le isole dell'Atlantico.

Specie di *Plantago* N. 3 cioè:

Plantago arborescens

" *Webbii*

" *maderensis*

} Canarie

— Madera

le quali specie possono considerarsi come endemismi.

Riepilogando abbiamo la seguente statistica:

1 Artico-alpina	Specie	14
2 Sibirico-europea	"	17
3 Mediterranea	"	58
4 Mongolico-manciarica	"	2
5 Cinese-giapponese	"	1
6 Missurilaurenziana	"	11
7 Floridea	"	7
8 Californico-aregonica	"	11
9 Californico-messicana	"	24
10 Centramericana	"	30
11 Afro-indiana	"	2
12 Australiana	"	23
13 Capense	"	9
14 Platense	"	11
15 Patagonica	"	2
16 Chilense	"	22
17 Antartico-alpina	"	3
18 Polinasica	"	4
19 Mascarena	"	1
20 Macaronesica	"	3

In tutto specie N. 255

Dal predetto risulta che il maggior numero di specie si trova nella regione mediterranea e parecchie anche nella vicina regione sibirico-europea. Un altro gruppo di specie si trova nella regione californica e nella vicina regione centramericana diffondendosi pure con intensità nella regione chilense.

Così si possono stabilire due centri di formazione del genere *Plantago*: uno nel-vecchio mondo e precisamente dalla regione sibirico-europea alla regione mediterranea, ed una nel nuovo mondo dalla regione californica alla regione chilense. È singolare poi la maggioranza quasi assoluta di Plantaginee nel continente africano, ad eccezione di poche specie capensi.

L'OSSERVAZIONE DELLE STELLE VARIABILI

Mutazioni sulla Terra e nei cieli — Stelle Nuove — Holwarda e la Mira
Ceti — Studi del Maraldi e del Montanari — I problemi di Algol
Gli errori personali nelle osservazioni — Metodo per osservare
le variabili — Un esempio — Argelander et Heis — L'atlante
del p. Hagen S. I. — Due carte.

Una delle cose, che fortemente impressionò gli antichi filosofi, fu la quiete, o quella che essi chiamarono « *immutabilità dei cieli* ». Dei cieli immobili e silenziosi parlano anche oggi i poeti, mettendoli in contrasto colle non rare e non piccole variazioni, che avvengono sul nostro piccolo pianeta.

Quando un osservatore stabilisse la sua dimora sulla vetta di un'altissima montagna, godrebbe la vista di un bel quadro formato da montagne più basse, da colline, pianure e dalle coste del mare, dalle isole emergenti sulla superficie di questo etc. Il quadro dopo lunghi anni resta il medesimo senza aver subito alterazione di sorta? Forse così la penserebbe l'osservatore volgare; ma in realtà il quadro è quello di prima, *solo nelle sue linee principali*; giacchè le forze della natura sotto forma di neve, di ghiaccio, di cascate di acqua, di flusso e riflusso del mare, agiscono senza posa, deformano, qui producendo avvallamenti e là innalzamenti, sgretolando le rocce etc... finchè dopo un lungo corso di anni, finiscono col produrre delle alterazioni *sensibili* sui lineamenti primitivi. Non parliamo poi di alcuni casi speciali, quando le forze della natura, scuotendo in qualche parte del globo la corteccia, effettuano sopra di questa delle mutazioni considerevoli ed in *pochi istanti*.

Mutazioni continue sulla terra e mutazioni anche nel cielo stellato; mutazione nel posto occupato in cielo, e ce ne fanno

fedele le misure micrometriche per molte stelle, e l'occhio per la luna e per i pianeti. Ma v'ha un'altra mutazione, della quale ci possiamo assicurare, almeno in *alcuni casi*, senza aver bisogno di ricorrere allo spettroscopio e neppure al cannocchiale, bastando all'uopo il solo occhio.

È la mutazione nello splendore, che presentano molte stelle le quali perciò si chiamano *variabili*. Non è nostra intenzione esporre i vari tipi delle variabili, e le varie teorie esposte dagli astronomi per spiegare il fenomeno; ma solo ricordare in breve la storia delle osservazioni fatte su queste stelle, i problemi connessi con questo studio e alcuni dei metodi proposti per l'osservazione delle medesime.

* * *

Poniamo nel catalogo delle variabili anche le stelle *nuove* o *temporanee*, tanto più che queste sono riguardate da non pochi astronomi come variabili a lungo ed ignoto periodo, ed inoltre sono state le prime ad essere osservate dagli astronomi. Lasciando da parte le temporanee vedute nei tempi anteriori a Tycho Brahe, quali p. es. quella veduta dal celebre astronomo Ipparco nel 134 avanti l'era volgare nella costellazione dello Scorpione, quella apparsa nel 123 d. C. nella costellazione d'Ercole, l'altra che brillò (173) nella costellazione del Centauro etc..., ci limitiamo a ricordare brevemente le più celebri, incominciando da quella denominata di Tycho Brahe, ovvero la pellegrina.

Apparve in cielo la sera dell'11 Novembre 1572 fornita di uno splendore più potente di quello di Sirio e persino del pianeta Giove. Dopo aver mostrato varî colori, dal bianco fino al rosso, scomparve nel Marzo 1574. La seconda è quella che fu con grande diligenza osservata da Keppler, e scoperta da un suo discepolo, di nome Brunowski, la notte del 10 Ottobre del 1604. Brillò nel firmamento per lo spazio di circa 15 mesi, e anch'essa scomparve.

Il lettore sarà vago di sapere, se veramente queste stelle siano diventate corpi *oscuri* ed *invisibili*, e perciò inaccessibili ai nostri cannocchiali e spettroscopî. Così pensarono gli astro-

nomi di quei tempi; oggi da molti si crede che le dette stelle risplendono ancora nel firmamento, benchè sotto la forma di piccole *stelline*. Argelander volle rintracciare la *Nova* di Tycho Brahe, ma non vi riuscì; più tardi d'Arrest (1865) fece una carta completa di tutte le stelle, fino alla 15^a grandezza, comprese in un circolo del raggio di 10' intorno alla posizione determinata da Tycho Brahe. La stella più vicina a questo punto, si trova ad una distanza di 49" ed è di una grandezza uguale a 10,5.

Alcuni credono che questa sia la celebre Pellegrina dell'anno 1572 e la sua posizione sarebbe la seguente:

$$\begin{aligned} \text{A. R.} &= 0^{\text{h}} 26^{\text{m}} 24^{\text{s}} \\ \text{Decl.} &= + 61^{\circ} 46' 45'' \end{aligned}$$

Per quella del 1604, dalle misure del Fabricius, Schönfeld calcolò per l'anno 1855 la posizione seguente:

$$\begin{aligned} \text{A. R.} &= 17^{\text{h}} 21^{\text{m}} 57^{\text{s}} \\ \text{Decl.} &= + 21^{\circ} 21', 2 \end{aligned}$$

La terza, detta di Ianson ed apparsa nel 1600, si distinse nettamente dalle due precedenti per la semplice ragione, che anche oggi essa è visibile, anzi ad occhio nudo, ed è la 34^a del Cigno. Il Ianson, che pel primo la vide, non ne determinò la grandezza: Keppler le attribuì la 3^a grandezza (1602): è un fatto che nel 1621 non era più visibile ad occhio nudo, che nel 1665 riappariva ed Hevel le dava la grandezza 3, 4, mentre nel 1667 quella di 5^a, nella quale rimane anche oggi.

Ritornando alla questione, se cioè le *Nove* scompaiono per sempre, si leggeva già nei libri d'Astronomia, che G. D. Casini fu l'ultimo a vedere la *Nova Vulpeculae* apparsa il 21 giugno del 1670, e che poi questa si era resa invisibile. Ma nel 1852 l'astronomo Hind trovava allo stesso posto una stellina di 12^a grandezza, che egli credette di potere identificare colla *Nova* del 1670.

Lo stesso si deve dire della *Nova Coronae* del 1866: fu vista per la prima volta la sera del 4 Maggio del detto anno,

e dalla seconda grandezza discese rapidamente alla 9^a verso la metà del mese di Giugno; tale anche oggi si vede e col nome di T Coronae occupa la posizione della stella n. 2675 della zona $+26^0$ di Argelander.

Questo però pare non sia un fatto generale; così p. es. il 21 Maggio 1860 si mostrò nella nebulosa dello Scorpione una stella della grandezza 6,5 che non si ritrovava nei cataloghi di Messier, G. Herschel, Argelander e d'Arrest; dopo un mese era diventata invisibile e fino ad oggi nessun astronomo è riuscito a rintracciarla.

Ma lo studio delle *variabili* strettamente dette incominciava nell'anno 1638 per mezzo dell'Holwarda (1) coll'osservazione della stella *O Ceti*, ed ecco in quale occasione.

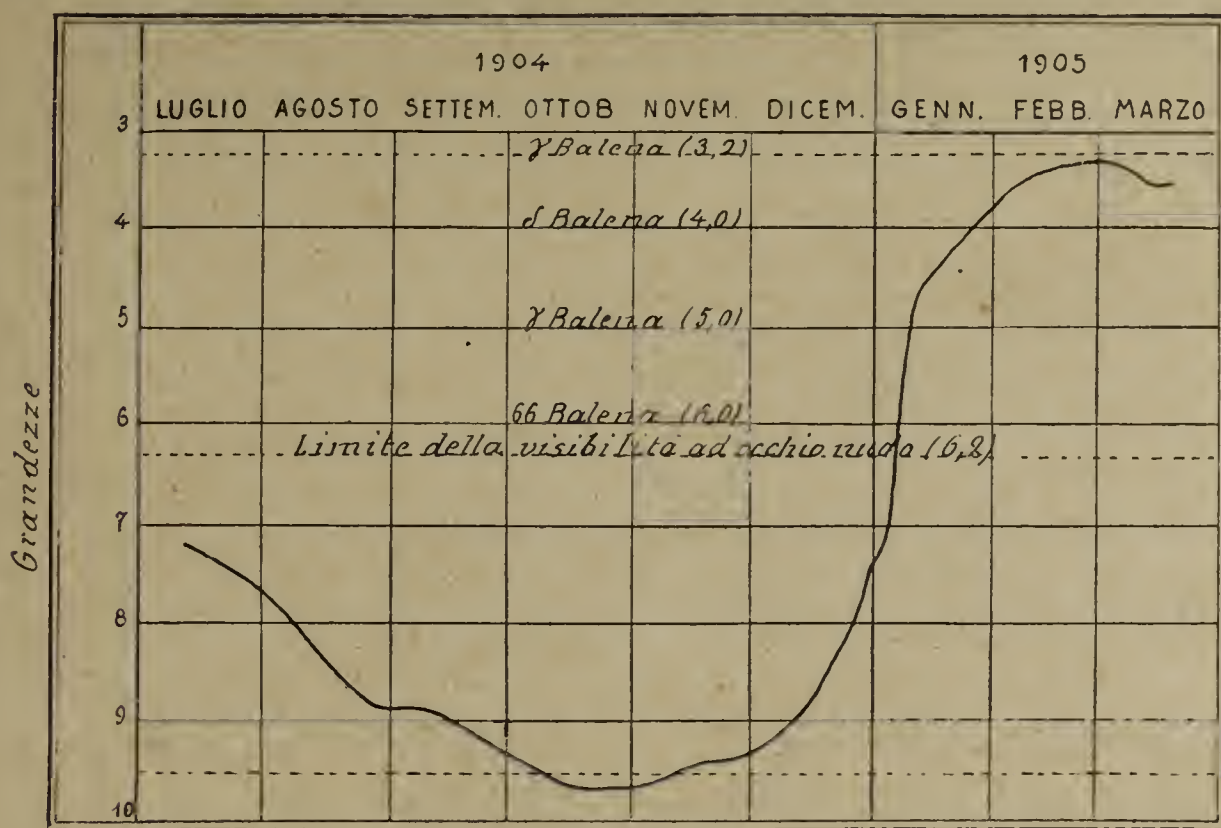
Questi stava misurando l'altezza sull'orizzonte di alcune stelle, per servirsene per un'eclissi lunare imminente, quando la sera del 16 Dicembre 1638, guardando per caso la costellazione della Balena, vide scintillare in questa una stella, che prima di quella sera non avea mai visto. Osservatala attentamente per lo spazio di più sere, la trovò come una stella di una grandezza compresa fra la 3^a e la 4^a: per qualche tempo non riuscì più a scorgerla, finchè la sera del 7 Novembre dell'anno seguente 1639 la ritrovò nello stesso posto e dello stesso splendore. Molti credettero trovarsi in presenza di una *Nova*; però l'Holwarda fece vedere che già da parecchi anni quella stella si trovava nel catalogo del Bayer, il quale le aveva attribuito il nome di *O Ceti* (2).

Fu questa una scoperta di grande importanza, perchè si ebbe con essa il primo esempio di una stella la cui luce subisce variazioni periodiche e sufficientemente rapide. Nessuna meraviglia perciò, che l'astronomo Hevel, il quale la osservò

(1) Così detto dal luogo della sua nascita, che fu Holwarden (Friesland). — « Giovanni Fokkens » questo fu il suo vero nome, nacque nel 1618 e morì nel 1651. — Cfr. Wolf — *Geschichte der Astronomie* — pag. 416.

(2) Giovanni Bayer nacque nel 1572 a Rhain nella Baviera. Compose un atlante stellare di 51 carte, che intitolò « *Uranometria* ». Fu il primo atlante, che meritasse veramente un tal nome.

attentamente dal 1659 al 1678, le desse il nome di *meravigliosa* (Mira Ceti). Partendo dalle osservazioni dell' Hevel, gli astronomi sono arrivati ad assicurarsi, che lo splendore di questa stella varia dalla seconda fino alla nona grandezza nello spazio di circa 200 giorni, dopo i quali impiega altri tre mesi per ritornare al massimo. Il periodo *medio* è di 332 giorni; *medio*, perchè non è costante ed inoltre l'andamento stesso delle variazioni presenta delle irregolarità notevoli, e così qualche volta nel massimo del suo splendore, questa stella si presenta nella 5^a grandezza, senza poi dire che alcune volte le variazioni di splendore sono assai brusche. Nella sottoposta figura il benevolo lettore potrà vedere ad occhio le variazioni della meravigliosa dal 17 Luglio del 1904 al 18 Marzo 1905.



Si possono seguire ad occhio le variazioni; il minimo di splendore si verificò dal 15 Ottobre al 3 di Novembre' (1904): quanto mai rapida fu la sua salita dal 15 Dicembre (1904) al 15 circa del Gennaio del 1905. Un altro massimo si è verificato nel Dicembre dell'anno scorso 1906. Ecco fra tante, le osservazioni fatte sopra questa variabile da Paul Blanc nell'occasione del suo massimo. Il 23 Settembre (1906) Mira, era di 8^a grandezza, il 10 di Novembre era già salita a quella di 3,9

(O Balena): dal 19 al 26 dello stesso mese restava stazionaria alla grandezza 2,6 (fra β Balena = 2,24 ed α Balena = 2,88); il 3 Dicembre diventava eguale a β della Balena; dal 14 al 16 di questo mese si mostrava della grandezza 2,0 e di poco superiore a quella della stella β della Balena, e finalmente il 17 Dicembre discendeva alla grandezza 2,4, divenendo stazionaria dal 23 Dicembre (1906) al 13 Gennaio (1907).

Le particolarità principali mostrate da questa variabile nelle ultime osservazioni, pare siano le seguenti.

1) Un *massimo* di luce molto alta, avendo raggiunta la grandezza 2,0 e ciò per parecchi giorni.

2) Una discesa molto lenta.

3) Rapide variazioni nella luce, specialmente nei giorni 14, 15, 17, 18 di Gennaio.

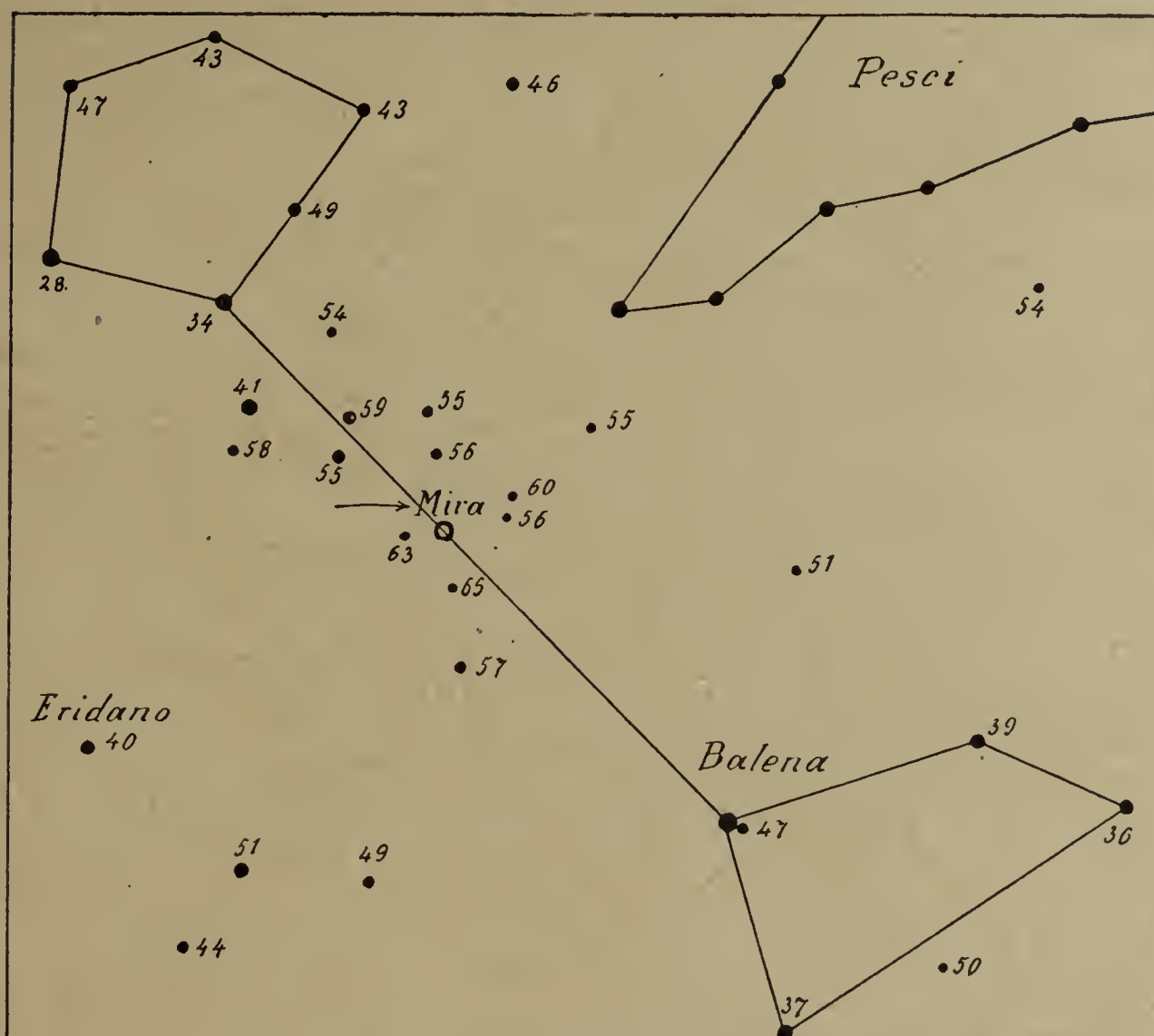
4) E finalmente variazioni in senso inverso; cioè dopo esser discesa di una certa quantità, più volte è risalita con oscillazioni curiose. Ecco in uno specchietto raccolte le osservazioni del Blanc (1).

<i>Data</i>							<i>Grandezza Osservata</i>
1906 —	Novembre 10	.	.	.	.	.	3,9
	" 12	.	.	.	.	.	3,8
	" 14	.	.	.	.	.	3,4
	" 15	.	.	.	.	.	3,7
	" 19	.	.	.	.	.	2,6
	" 21	.	.	.	.	.	2,6
	" 22	.	.	.	.	.	2,6
	" 23	.	.	.	.	.	2,6
	" 24	.	.	.	.	.	2,6
	" 25	.	.	.	.	.	2,5
	" 26	.	.	.	.	.	2,6
	Decembre 3	.	.	.	.	.	2,2
	" 4	.	.	.	.	.	2,0
	" 6	.	.	.	.	.	2,0
	" 7	.	.	.	.	.	2,0
	" 9	.	.	.	.	.	2,0

(1) Cfr. Bulletin de la Soc. Astron. de France — Mars 1907, pagina 144.

<i>Data</i>		<i>Grandezza Osservata</i>				
Dicembre	10	.	.	.	.	2,0
"	11	.	.	.	.	2,0
"	15	.	.	.	.	2,0
"	16	.	.	.	.	2,0
"	17	.	.	.	.	2,4
"	18	.	.	.	.	2,4
"	19	.	.	.	.	2,4
"	20	.	.	.	.	2,4
"	21	.	.	.	.	2,4

Si capisce che fra le osservazioni fatte dai varî astronomi, si trovano delle leggere differenze, non solo rispetto alla stima della grandezza in uno stesso tempo, ma anche quanto all'assegnare il giorno, in cui la variabile incominciò a presentare il massimo di luce.



Carta per l'osservazione di Mira Ceti.

Tutti però concordano nell'affermare, che questa volta *Mira* ha mostrato un *massimo* molto *elevato*. Il lettore vede da sè quanti problemi hanno davanti gli occhi gli astronomi in questa variabile, trattandosi di dover pure trovare la ragione di tanti e sì curiosi fenomeni.

Siccome si tratta di una variabile di grande importanza, per quei lettori, che avessero vaghezza di osservarla, aggiungiamo qui sotto una carta presa dal clessico atlante del p. Hagen S. I. direttore della Specola Vaticana. Con questa carta riesce assai facile identificare la *meravigliosa*, senza dover ricorrere ad uno strumento astronomico qualsiasi, quando però essa sia visibile ad occhio nudo. È rappresentata nella carta del p. Hagen con un piccolo cerchio; il dilettante potrà paragonare lo splendore della *Mira*, con una o più stelle vicine aventi lo stesso splendore; l'osservazione non durerà che pochi minuti e dopo qualche tempo egli potrà vedere che l'andamento delle variazioni è rappresentato da una curva irregolare.

* *

Dopo la scoperta dell'Holwarda, gli astronomi non si occuparono molto dello studio delle variabili: fra questi bisogna ricordare il Kirch, che scoprì nell'anno 1686 la variabilità della stella X del Cigno; il nostro Montanari, che studiò la variabile R dell'Idra; è però da notare, che il Montanari la credette una Nova e che Maraldi fu il primo a ravvisare in essa una variabile (1). È poi anche da ricordare, che il *periodo* di quest'ultima variabile fu determinato solo nel 1782 dall'astronomo Goodrike.

Lo studio delle variabili prese un vero sviluppo nella seconda metà del secolo XIX, e soprattutto per l'iniziativa del celebre astronomo Argelander. Nulla diciamo dell'interesse, che il fenomeno delle variabili desta nell'animo degli astro-

(1) Il Montanari nacque a Modena nel 1632 — fu astronomo e matematico del granduca di Toscana e del duca di Modena — morì a Padova nel 1687.

nomi dei nostri giorni, dal momento che il medesimo ha gettato viva luce su diversi problemi della astronomia stellare e della Meccanica celeste; problemi che l'astronomo, anche se fornito di potenti strumenti, non avrebbe mai potuto risolvere per mezzo delle misure dirette. Basti un solo esempio, quello cioè della famosa stella, conosciuta sotto il nome di Algol.

Fu l'astronomo Montanari il primo ad avvertire la variabilità di questa stella nel 1669, seguito da Maraldi, che la studiò con diligenza e le assegnò ora la seconda, ora la terza, ed ora finalmente la quarta grandezza; però la legge delle variazioni fu data dal Goodrike nel 1782. Dalle osservazioni continuate dal Wurm (1783-1825), da Argelander (1842-1866), dallo Schmidt (1846-1883), dallo Schönfeld (1854-1874) e finalmente dal Pickering, dallo Chandler, Vogel etc.... gli astronomi sono arrivati a concludere, che Algol è una stella doppia, che la causa primaria delle variazioni del suo splendore è dovuta all'interporsi della stella componente oscura fra noi e quella principale, producendo così una *specie* di *ecclissi* nel tempo corrispondente alla congiunzione inferiore. Si capisce che risolta la prima parte del problema, gli astronomi abbiano trovata la strada aperta per la soluzione delle altre, arrivando così a determinare (con molta probabilità) l'orbita descritta dal satellite oscuro, il tempo che impiega a descriverla e le masse relative delle componenti. E tutto ciò prima ancora della conferma sperimentale fornita dall'astronomo tedesco Vogel (Potsdam), che potè nel 1889 dimostrare lo spostamento delle righe spettrali verso il rosso nel quarto di periodo avanti il *minimo*, e verso il violetto nel quarto seguente.

Rimettendo il lettore ai trattati specialmente di astronomia, poniamo qui sotto i suoi occhi le ultime conclusioni ottenute dagli astronomi intorno al sistema della variabile Algol.

	<i>Kil.</i>	<i>Unità astron.</i>
1) Distanza dai centri = a	5,194 000	0,033
2) Distanza di Algol dal centro comune di gra- vità = 0,34 a	1,765 000	0,011
3) Distanza del satellite o- scuro dal medesimo = 0,076 a	3,906 540	0,022

	<i>Kil.</i>	<i>Unità astr.</i>
4) Diametro di Algol	1,706400	1,2 diam. Sole
5) Diametro di satellite	1,335000	quello solare
6) Velocità satellite	89	
7) Velocità Algol	43	
8) Massa d'Algol	1,1	quella solare
9) Massa compagno	0,5	" "

Ecco un numero non piccolo di problemi di astronomia stellare risolti per mezzo dell'osservazione delle variabili (1). Nella stella Algol adunque noi abbiamo un sistema di due stelle, delle quali una oscura, assai vicine fra di loro, di dimensioni comparabili a quelle del Sole, giranti l'una intorno all'altra in orbite assai strette, dieci volte più piccole dell'orbita del pianeta Mercurio etc. etc.

E quello che è stato detto di Algol, si può ripetere dalle altre variabili appartenenti a questo tipo.

Ma alcune di queste stelle mostrano delle *ineguaglianze periodiche* nello splendore; quale può essere mai la ragione di questo fenomeno? La periodicità dell'ineguaglianza suppone una causa costante; l'astronomo Chandler p. es. la ripone in uno spostamento alternativo rispetto a noi, dovuto ad una terza stella, colla quale le altre due (Algol) formerebbero un sistema ternario: cioè il sistema d'Algol percorrerebbe una orbita assai grande intorno ad un'altra stella relativamente oscura, e fino ad oggi rimasta invisibile all'occhio umano. Tisserand con altri astronomi pensa non sia necessario ammettere in Algol un sistema *triplo*, potendosi spiegare l'esistenza delle ineguaglianze periodiche, quando si supponga essere la stella principale leggermente *appiattita*; basta che questo schiacciamento abbia un valore

$$E = \frac{1}{288};$$

un valore cioè paragonabile a quello dello sferoide terrestre.

Nello stato attuale e coi dati, dei quali dispongono, gli

(1) Cfr. André — *Traité d'Astron. stellaire* — Vol. II — pag. 203 seg.

astronomi non possono ancora decidere, quale sia la vera spiegazione (1).

* * *

Ma i problemi delle variabili non sono ancora finiti: giacchè ve ne sono di quelle, alle quali non si possono applicare le cose testè dette; cioè la loro variabilità non si può spiegare colle eclissi prodotte da un satellite oscuro. Sono quelle caratterizzate da variazioni *continue*, ma *regolari*; cioè queste variazioni non sono *interrotte*, come nel caso precedente da alternative di splendore (2). L'ipotesi del satellite oscuro non si adatta affatto alla spiegazione del fenomeno; giacchè una occultazione può spiegare perchè abbia luogo un semplice *minimo*, e poi per una gran parte del periodo lo splendore della stella resta costante. Anche l'ipotesi delle *scorie*, formulata dall'astronomo Zöllner pare che qui non faccia buon giuoco (3); giacchè si dovrebbe mettere in campo non una ma un *cumulo* di supposizioni. Nessuna difficoltà che le stelle abbiano tutte un moto di rotazione, perchè anzi ciò è voluto dalle leggi della meccanica; ma dovremmo supporre che tutte le stelle appartenenti al tipo β Lyrae,

1) dall'una parte abbiano una quantità maggiore di scorie e dall'altra minore,

2) che le parti intermedie più lucenti abbiano due massimi ugualmente opposti,

3) che la posizione e la struttura di questi campi oscuri, per una misteriosa ragione siano rimaste invariate, non ostante la rotazione del pianeta.

Il Pickering crede di spiegare il fenomeno ammettendo che veramente queste stelle contengano delle scorie da una parte, che inoltre abbiano una figura alquanto lontana da quella

(1) Cf. André — Op, cit. Vol. II, pag. 355.

(2) Queste stelle formano il secondo gruppo delle variabili del tipo β Lyrae.

(3) L'opera dello Zöllner porta il titolo « Grundzüge einer allgemeinen Photometrie des Himmels.

di un elissoide di rotazione; si avrebbe qualche cosa di simile ad un elissoide a tre assi. Il Plassmann si attiene all'ipotesi proposta già da Klinkerfues; secondo la quale un satellite all'epoca della congiunzione superiore ed inferiore produrrebbe delle grandi maree, d'onde variazioni nello splendore (1).

Non basta ancora: abbiamo parlato più sopra della *meravigliosa* nella costellazione della Balena; non c'è da pensare ad applicare a questo caso *l'ipotesi dell'occultazione*; come spiegare la riduzione della luce a pochi millesimi dell'intero suo valore? Anche l'ipotesi della figura *irregolare* non sembra possa adattarsi; è vero che in questo caso girando intorno ad uno degli assi minori, essa presenterebbe a noi una superficie apparente ora maggiore ed ora minore, e quindi ci dovrebbe apparire ora più ed ora meno luminosa.

Ma le variazioni di splendore sono troppo grandi. Forse anche in questo caso l'ipotesi di Klinkerfues è quella che rende ragione del fenomeno meglio delle altre unita all'altra così detta delle *macchie* analoghe a quelle del Sole, le quali come è noto, hanno un massimo e minimo periodico. Vengono finalmente le variabili *irregolari* che presentano fluttuazioni nel loro splendore, ma senza alcuna legge apparente; esse formano il gruppo α Orionis (Betelgeuse).

Come il lettore vede, è questa una parte di astronomia, dove resta ancora molto da studiare; giacchè se si eccettua il tipo di Algol le cui stelle impropriamente si chiamano *variabili*, essendo il fenomeno l'effetto di un'eclissi, quanto agli altri gruppi, abbiamo congetture più o meno fondate ed ipotesi più o meno plausibili. È per questo che molti astronomi si sono dedicati allo studio speciale delle *variabili*, essendo cosa di prima importanza determinare primeramente con grande esattezza il periodo delle fluttuazioni dello splendore di ciascuna di esse, per potere assegnare la causa del fenomeno.

* * *

Tutti sanno quanto rendano difficile ed imperfetta l'osser-

(1) Die veränderlichen Sterne — pag. 49 segg. Köln 1888.

vazione, quelli che si chiamano « errori di osservazione ». Ecco uno fra tanti esempi, che si potrebbero addurre. Due astronomi osservano al medesimo tempo il passaggio di una certa stella al meridiano; è un fenomeno che nello stesso luogo, o sopra uno stesso meridiano, accade nella medesima unità di tempo: eppure si riscontrano ordinariamente piccole differenze. È un fenomeno fisiologico e dipende dalla maggiore o minore sensibilità dei vari osservatori, per la quale questi non veggono proprio allo stesso momento la stella nell'incrocamento dei fili del micrometro, ovvero non sentono allo stesso tempo i battiti del pendolo siderale. Gli astronomi in questi ultimi anni hanno escogitato varii modi, per eliminare questi errori « personali; fra questi strumenti è giusto che siano ricordati il *Fotocronografo* » e il telescopio *zenitale fotografico*; il primo inventato dal p. Fargis S. I. è prezioso per le ricerche astrometriche, nelle quali si richiede massima precisione; esso registra automaticamente il passaggio di una stella al meridiano, eliminando tutti gli errori personali. Il secondo ideato dal p. Algué S. I. serve alla determinazione fotografica del punto zenitale cogli stessi vantaggi del primo (1).

L'astrofotometria non va esente da questi difetti e non può essere altrimenti, dato il legame dell'impressione luminosa colla sensibilità dell'occhio dell'osservatore, anzi colla variabilità stessa delle disposizioni fisiche del medesimo. È inutile poi il ricordare quanto più forte si faccia sentire la difficoltà per l'influsso dell'aria atmosferica, la quale forma dinanzi all'occhio un velo continuamente mutabile, attraverso il quale gli astronomi sono obbligati ad indagare i misteri del cielo. Per queste ed altre ragioni, che il lettore troverà in qualche buon trattato di Astronomia, gli astronomi per gli studi astrofotometrici preferiscono delle stelle vicine fra loro; potendosi in questo caso supporre che l'effetto perturbatore dell'aria sia il medesimo sopra ambedue.

Da queste brevi considerazioni il lettore deve dedurre per conclusione, che l'osservazione delle stelle *variabili* è cosa difficile, non però impossibile, quando l'osservatore sia ben for-

(1) Cf. su questi due strumenti il p. Müller Astron. Vol. II - p. 21-22.

nito di pazienza e di perseveranza, ed abbia a sua disposizione un buon fotometro, p. es. quello di Zölner (1). Ecco le regole seguite oggi dagli astronomi nella osservazione delle variabili.

1) Si scelgono altre stelle nelle vicinanze della *variabile*; debbono però essere stelle già da lungo tempo conosciute come *costanti* nel loro splendore. La più grande di queste deve nello splendore superare quello corrispondente al *massimo* della variabile; la più piccola anche essa deve avere uno splendore maggiore di quello corrispondente al *minimo* della medesima. Si capisce di leggieri la ragione di ciò, di paragonare cioè la variabile nella stessa osservazione con una più grande ed una più piccola; giacchè essendo l'apprezzamento della grandezza di una variabile soggetto a tanti errori, e non potendosi ottenere che un valore approssimativo, il risultato finale sarà più vicino al vero, quando questo sia computato fra due limiti, uno superiore e l'altro inferiore, come nel caso nostro.

Spieghiamoci con un esempio. Si voglia p. es. osservare la variabile δ *Cephei*, prendendo a stelle di confronto le due stelle ι *Cephei* e 7 *Lacertae*. Sappiamo già, che la prima è molto più brillante della seconda, e che la differenza del loro splendore è uguale a 4,4.

Si attribuisca allo splendore della stella *Lacertae* (si chiami α) un valore qualsiasi arbitrario: p. es. 10: lo splendore della stella ι *Cephei* sarà allora uguale a

$$10 + 4,4 = 14,4$$

Si osserva una sera δ e si stima 3 volte più piccola di ι . In queste osservazioni, lo splendore di δ sarà rappresentato dal numero

$$11,4$$

Per le ragioni dette più sopra, questo risultato è incerto; guardando dopo la stella δ , si stimi lo splendore di δ uguale a 2,5 quello di α . Dalla prima stima si ha:

$$\delta = 11,4$$

(1) Per la descrizione e l'uso di questo fotometro, vedi p. Müller - op. cit. - p. 65 sgg.

dalla seconda si ottiene:

$$\delta = 12,5$$

Il valore medio

$$\frac{11,4 + 12,5}{2} = 12,0$$

darà un risultato vicino al vero. Si potrà prendere anche una terza stella di confronto, il valore finale sarà anche più esatto (1).

In questa maniera ripetendo l'operazione per molte sere, si potrà constatare:

1) la variabilità della stella.

2) la quantità della variazione in un tempo determinato (2).

È finalmente da notare, che per poter contribuire allo studio delle variabili, non è necessario avere a sua disposizione grandiosi strumenti, bastando all'uopo, fino a un certo punto, dei modesti cannocchiali, dimodochè anche l'opera dei dilettanti può riuscire di vantaggio. Questi non si dovranno applicare allo studio delle variabili a corto periodo, come quelle del tipo Algol; giacchè trattandosi in queste di variazioni *regolari*, si richiedono accurate osservazioni fotometriche, e gli errori accidentali nelle osservazioni le potranno rendere inutili.

Il dilettante adunque, lasciando da parte le variabili a *corto periodo*, l'ampiezza delle cui variazioni è sempre relativamente piccola, potrà applicarsi all'osservazione di quelle a *lungo periodo*, l'ampiezza delle cui variazioni è generalmente sì grande, che gli errori accidentali delle osservazioni non producono forti differenze nei risultati finali.

Così il dilettante di astronomia dovrà primieramente determinare l'intervallo di tempo che impiega la variabile a passare per la stessa fase, cioè il periodo; vedere se all'epoca dei *massimi* la stella ritorna alla stessa grandezza, se il periodo

(1) È questo il metodo proposto ed adoperato con mirabile successo dall'astronomo Argelander.

(2) Per altri particolari cfr. Plassmann, op. cit. pag. 21 sgg. — Vedi ancora p. Müller, Astron. Vol. II, pag. 470.

è costante, ovvero presenta delle *fluttuazioni*. Quando sia stato messo fuori di dubbio che il periodo non è costante, si dovrà esaminare se la variazione è *progressiva*, ovvero oscilla regolarmente fra *due limiti*, al di qua e al di là di un valore medio. Stabilito tutto ciò che riguarda l'andamento dei *massimi* e *minimi*, si passerà all'esame accurato delle fasi intermedie, usando in ciò la regola generale adoperata specialmente per le rappresentazioni dei varî fenomeni metereologici: si alzeranno cioè sull'asse delle ascisse tante ordinate, ciascuna delle quali dovrà essere proporzionale alle grandezze corrispondenti delle varie osservazioni. Si otterrà così la così detta *curva della luce*, la quale farà conoscere tutte le particolarità nelle variazioni dello splendore della stella.

L'astronomo Edoardo Heiss è per tutti uno splendido esempio a dimostrare, quanto grandi vantaggi si possano recare all'astronomia, quando si abbia una buona dose di pazienza e di perseveranza, e non si possa disporre che di assai modesti strumenti. Quest'anno 1907 ricorre il centenario della nascita di quest'illustre astronomo, nato in Colonia l'anno 1806 e morto a Münster nel 1877. Prendiamo quest'occasione per ricordare brevemente l'illustre astronomo, che onorò al tempo stesso la scienza colla sua dottrina e la religione cattolica colle sue virtù, e ciò tanto più perchè il suo nome è strettamente legato allo studio delle *stelle variabili*.

L'opera principale dell'Heiss fu l'« *Atlas coelestis novus* » (Colonia 1872). È questa un'opera grandiosa, nella quale si trovano 5421 stelle visibili sull'orizzonte dell'Europa centrale; cioè 2153 più di quelle enumerate da Argelander nella sua celebre « *Uranometria Nova* » venuta alla pubblica luce nel 1843. Heiss, fornito com'era di ottima vista, poteva sdoppiare alcune stelle doppie, come δ_1 , δ_2 , ε , e ζ della costellazione della Lira. L'atlante di Heiss, oltre il merito scientifico, possiede anche il merito artistico, essendo in esso le stelle e le linee delle costellazioni disegnate in nero, mentre le figure convenzionali che servono a distinguerle, sono in color rosso

sopra un fondo bianco. Si capisce, che Heiss non avendo a sua disposizione che pochi mezzi, non potè classificare le stelle in categorie con quella precisione, colla quale oggi lo fanno gli astronomi per mezzo dei moderni fotometri.

È cosa nota che a Schiaparelli è dovuto la bella scoperta, che cioè le orbite di certi sciami di stelle cadenti, sono identiche a quelle di alcune comete. Ma anche qui non bisogna dimenticare che le osservazioni fatte da Heiss e dai suoi discepoli, furono di grandissimo aiuto, per il loro numero e precisione, all'illustre astronomo italiano, per la soluzione dell'arduo problema.

Eppure Heiss non ebbe a sua disposizione che pochi e piccoli strumenti; il suo telescopio più grande aveva solo quattro pollici di apertura, (cioè cm. 10,8); la sua vista acuta e la pazienza supplirono in gran parte alla mancanza dei mezzi. La sua attività astronomica incominciò appunto coll'osservazione delle stelle variabili, allorquando Argelander fu mandato a Bonn per dirigere l'erezione di un osservatorio. Argelander inventò il metodo di osservazione più sopra accennato, metodo che permette di fare delle buone osservazioni sulle *variabili*, con piccoli caunocchiali ed anche a occhio nudo. E subito nel 1844, la classica discussione del periodo delle variazioni della variabile β *Lyrae*, fatta insieme dai due astronomi, provò la bontà e l'utilità del metodo adoperato. Heiss continuò poi da solo lo studio delle stelle variabili; ma le sue osservazioni furono date in luce più tardi, dopo la sua morte dal suo discepolo P. Hagen S. I. insieme a quelle di Adalberto Krüger (1).

*
* *

La notazione oggi comunemente adottata nella formazione delle carte per l'osservazione delle variabili, è quella introdotta da Argelander; con essa riesce cosa assai facile distinguere a prima vista le dette stelle da quelle di una stessa

(1) Beobachtungen veränderlicher Sterne von Ed. Heis aus den Jahren 1840-1877, und von Adalbert Krüger aus den Jahren 1853-1892, Berlin, 1901.

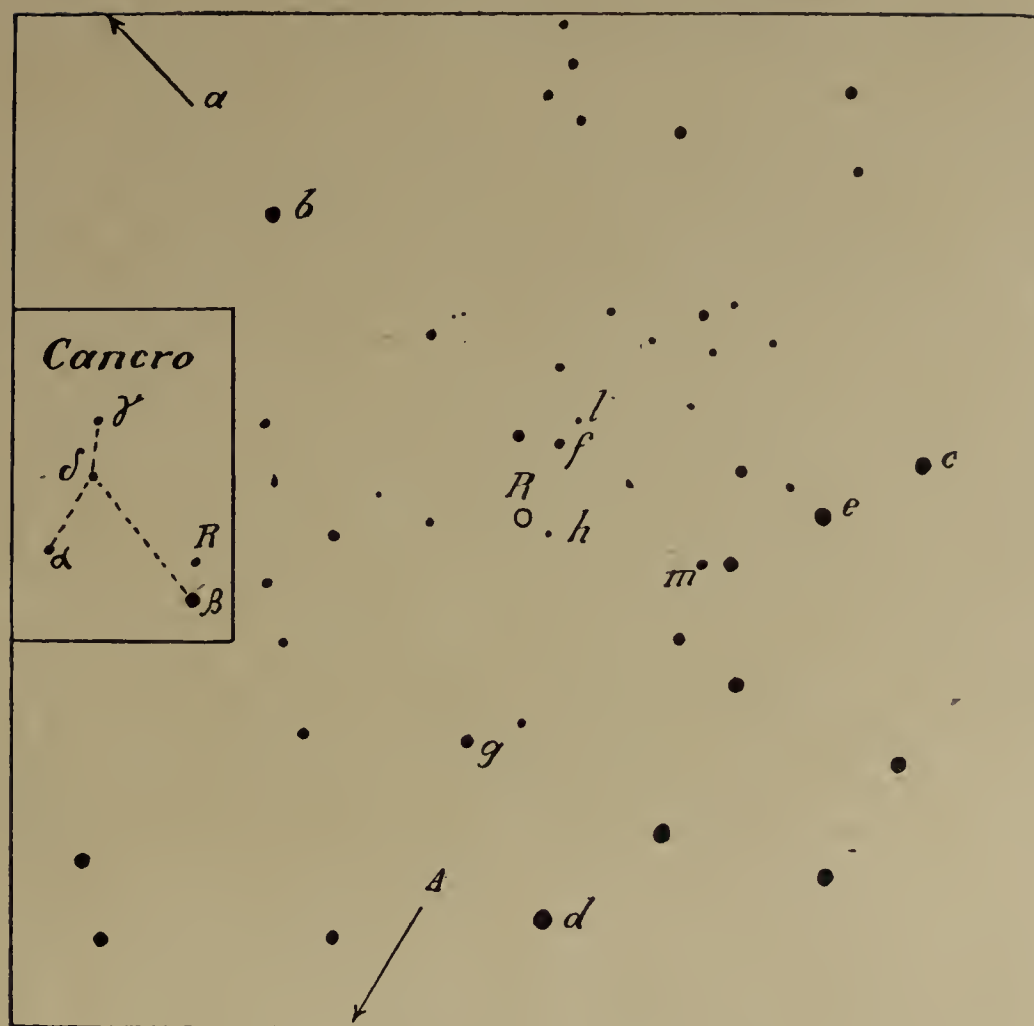
costellazione. La lettera *R* è presa come punto di partenza, di modo che *R* nella costellazione del *Canis Maior*, indica la prima variabile scoperta nella detta costellazione: essa si chiama senz'altro *R* (*Canis Maior*); la seconda sarà *S*, la terza *T*, e così di seguito. In questo modo si hanno *nove* denominazioni per le variabili contenute in una costellazione qualsiasi; cresciuto però il numero delle variabili scoperte, si è dovuto accrescere quello delle denominazioni, e ciò si è fatto raddoppiando le dette lettere, incominciando da *R*; così *RR* denota la decima variabile, *RS* la undicesima la *SS* la diciannovesima ecc. Gli astronomi francesi generalmente invece del *raddoppiamento* delle lettere maiuscole, preferiscono l'aggiunta di un esponente, per denotare la decima, l'undicesima ecc. stella variabile di una costellazione.

La prima notazione è quella adottata dal p. Hagen S. I. nella preparazione del suo grandioso atlante delle stelle variabili: grazie a questo atlante sono oggi eliminate tutte le difficoltà, che provavano pel passato astronomi anche bene addestrati, per determinare le variabili da studiare. In queste carte ciascuna variabile occupa il centro di un quadrato, il cui lato ha il valore di un grado, cioè presso a poco doppio del diametro apparente della luna.

Le stelle si veggono rappresentate come si veggono nel campo di un cannocchiale astronomico, cioè rovesciate. Sarà bene sul principio adoperare oculari di piccolo ingrandimento, così si avrà visibile un campo sufficiente, e con ciò si potranno riconoscere le stelle principali notate sulla carta. Quando l'osservatore abbia la cura di tenersi in una perfetta oscurità, potrà scorgere le stelle più piccole, secondo la forza del cannocchiale, non che le stelle di confronto, notate già sulle carte, col loro splendore, dal p. Hagen.

Le due carte, che poniamo sotto l'occhio del lettore, e che sono state prese dall'atlante del p. Hagen, serviranno a far conoscere, quanto siano state oggi facilitate queste osservazioni. Nel centro della prima si trova la variabile *R* del Cancro.

$$\left. \begin{array}{l} A. R = 8^h 11^m \\ Decl = + 12^\circ 2' \end{array} \right\} 1900$$



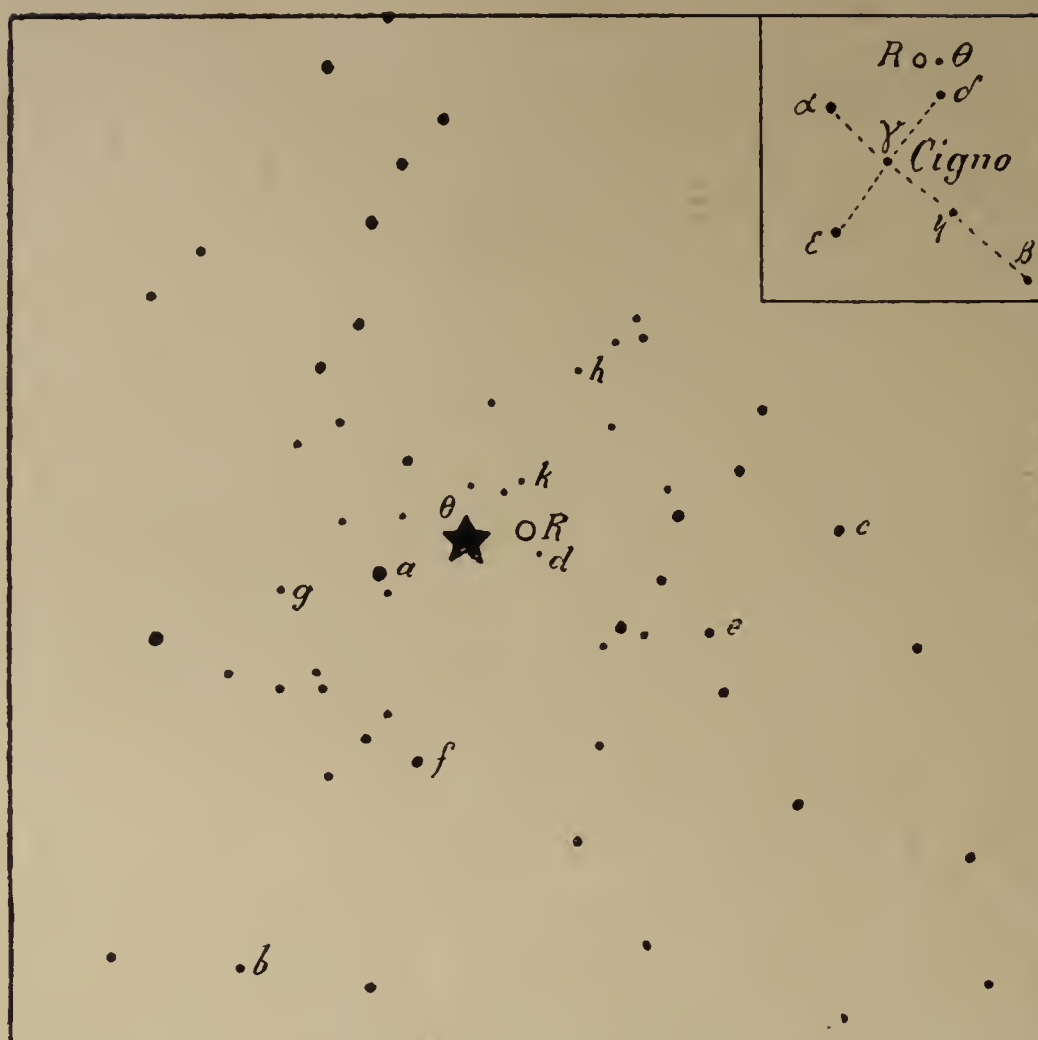
Questa variabile fu scoperta da Schwerd l'anno 1829; all'epoca del massimo ha una grandezza = 6, e discende a quella di 11,5 al tempo del minimo. Gli splendori delle stelle di confronto determinati con accuratezza del p. Hagen, sono i seguenti:

A = 6,5	f = 10,0
a = 7,8	g = 10,4
b = 8,0	h = 10,7
c = 8,4	k = 11,3
d = 9,0	l = 11,8
e = 9,6	

Le stelle A ed a cadono fuori del quadrato (60'): sono indicate dalla direzione di una freccia; a dista da R di 70', ed A di 85.

Nel centro della seconda carta trovasi R del Cigno

$$\left. \begin{array}{l} A R = 19^{\text{h}} 34^{\text{m}} \\ \text{Decl} = 49^{\circ} 58' \end{array} \right\} 1900$$



Fu scoperta dall'astronomo Pogson nell'anno 1852. La variazione del suo splendore è enorme; giacchè della 6^a grandezza discende alla 14^a nel periodo di giorni 425,7. Le stelle di confronto sono

a = 7,0	f = 10,7
b = 8,4	g = 11,3
c = 8,8	h = 11,8
d = 9,3	k = 12,4
e = 10,0	

La variabile si distingue assai facilmente; essa dista di soli 4' dalla θ del Cigno, la cui grandezza è 4,9.

Dallo studio delle variabili gli astronomi hanno già dedotto delle preziose conclusioni; è però temerità l'asserire, che non restino delle incognite da determinare. Giova sperare, che la pazienza degli astronomi col tempo trionferà anche di queste.

DOTT. FRANCESCO FERRI

Tenente del Genio nell' Istituto Geografico Militare

**Lo spostamento dell'asse di rotazione terrestre
nella massa della terra
in rapporto con le variazioni di latitudine
e con i grandi terremoti mondiali**

Continuazione vedi n. 88.

LE CAUSE DELLO SPOSTAMENTO

Se la terra fosse un corpo completamente ed in modo assoluto rigido, se si trascurasse l'influenza in realtà assai piccola, come vedremo, dovuta all'attrazione degli astri sul suo moto diurno e se essa rotasse attorno ad un asse principale d'inerzia, è facile comprendere che in tali condizioni la terra roterebbe perpetuamente intorno al medesimo asse. Infatti le forze centrifughe che così si svilupperebbero nelle sue molecole, si farebbero continuamente equilibrio tra di loro e la terra roterebbe quindi sempre sotto l'unica azione della coppia impulsiva iniziale.

Ma non è lecito prescindere da molti fenomeni che accadono realmente nella crosta terrestre, fenomeni i quali tendono a spostare nella massa della terra l'asse di istantanea rotazione. Le correnti atmosferiche e quelle marine, il corso dei fiumi, la formazione dei ghiacci polari, le grandi eruzioni vulcaniche ecc. appartengono ai fenomeni accennati; ma gli spostamenti dell'asse sono assai piccoli, giacchè le azioni esercitate da sì molteplici e svariate cause tendono naturalmente ad eliminarsi tra loro.

Consideriamo invero un corpo perfettamente rigido e rotante liberamente attorno ad uno dei suoi assi principali di inerzia; in tali condizioni esso roterà indefinitamente attorno al medesimo asse.

Supponiamo invece che in un certo istante nella massa di questo corpo si manifesti un moto stazionario di un fluido omogeneo. Si può immaginare che questo fluido riempia, ad

esempio, un tubo qualunque nel quale in un dato tempo per opera di forze interne esso si metta in circolazione costante, mentre il resto del corpo stesso rimanga rigido.

Per tale ipotesi così speciale il moto del fluido avverrebbe in condizioni così semplici da lasciare perfettamente immutata tanto la forma del corpo quanto la distribuzione delle sue masse; tuttavia, come è facile intuire, la rotazione del corpo dovrà subire qualche variazione. Invero, nel momento in cui sopraggiunge questo movimento di natura ciclica, si produce un distacco, sia pure estremamente piccolo, tra l'asse di istantanea rotazione e quello d'inerzia. È chiaro infatti che il moto istantaneo del corpo continuerà ad avere carattere di rotazione attorno ad una retta passante pel centro di gravità. Ora affinché questa retta possa continuare ad esser l'asse di inerzia le molecole del fluido, nell'istante in cui si inizia il loro moto relativo, dovrebbero continuare a rotare attorno allo stesso asse d'inerzia. Ma le loro velocità all'inizio di tal moto risultano evidentemente dalla composizione di due diverse velocità, e precisamente di quella che nell'istante immediatamente precedente avevano attorno al detto asse di inerzia e di quella relativa al detto moto stazionario. E siccome quest'ultima velocità può essere supposta di direzione diversa dalla prima, non essendosi fatta alcuna ipotesi speciale sulla posizione del tubo nell'interno del corpo, così le molecole del fluido all'inizio del loro moto relativo non potranno in generale avere velocità che risultino in pari tempo normali tanto all'asse di inerzia come alle loro rispettive distanze da esso. In tale istante adunque esse cesseranno di descrivere delle circonferenze attorno a tale asse e tenderanno a rotare attorno ad un asse diverso da quello considerato, di guisa che l'asse di istantanea rotazione dovrà mutare la sua posizione nella massa del corpo, distaccandosene da quello di inerzia.

Alle stesse conclusioni a cui siamo giunti per via intuitiva si potrebbe pervenire analiticamente in questo modo (1).

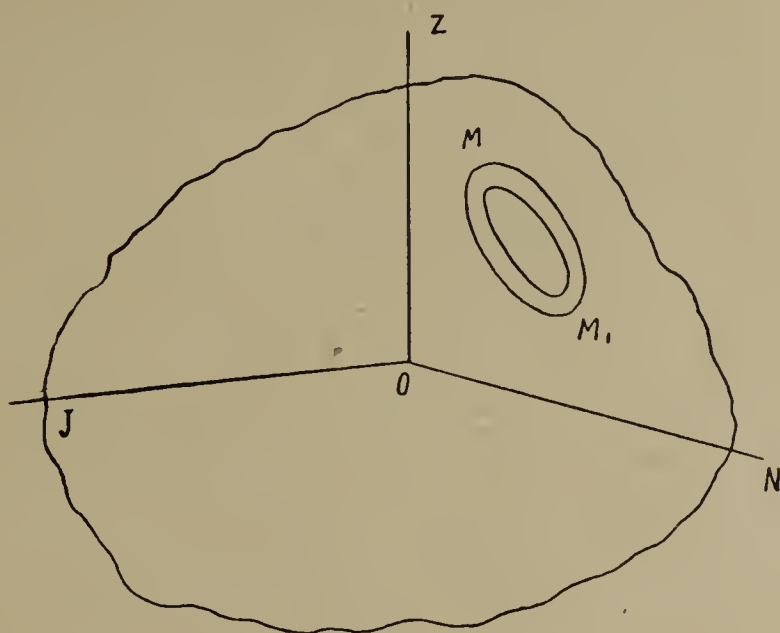
(1) Cfr. Memoria del Prof. Volterra sulle variazioni delle latitudini. In *Acta Mathematica* (Stokholm 1898).

Assumiamo come prima terna di assi ortogonali di riferimento del corpo i suoi assi principali di inerzia ox , oy e oz , e siano A , B , C i valori dei relativi momenti di inerzia. Siano m_1 , m_2 , m_3 i valori dei momenti, per rapporto a tali assi, delle quantità di moto relative al moto stazionario dell'accennato fluido omogeneo, e sia MM_1 il tubo lungo il quale accade la circolazione costante.

Se ora indichiamo con p , q , r le componenti della velocità nel moto di rotazione del corpo libero attorno al proprio centro di gravità, rotazione che per ora supponiamo avvenire attorno ad una retta qualsiasi, saranno, come è noto dalla meccanica razionale,

$$Ap, Bq, Cr$$

i momenti delle quantità di moto dovute al moto di trascinamento di tutto il sistema, e saranno



$$Ap + m_1, Bq + m_2, Cr + m_3$$

quelli del moto assoluto, sempre, s'intende, rispetto agli assi di inerzia.

E poichè il corpo non è soggetto a forze esterne, così il vettore G , che rappresenta il momento della quantità di moto di tutto il sistema, sarà costante.

Assumiamo ora come seconda terna di assi ortogonali di riferimento gli assi ox , oy , oz , in modo che l'asse OZ sia parallelo al vettore costante G . Se teniamo quindi fissi nel loro

piano anche gli assi OX ed OY, questa seconda terna avrà direzione fissa nello spazio.

Chiamiamo con

$$\alpha_1, \beta_1, \gamma_1; \alpha_2, \dots$$

i nove coseni direttori delle due terne di assi considerati, secondo le corrispondenze indicate dal quadro seguente

		X	Y	Z
x	|	α_1	β_1	γ_1
y	|	α_2	β_2	γ_2
z	|	α_3	β_3	γ_3

Indicando con G_x, G_y, G_z ; G_x, G_y, G_z le componenti di G , relative alle due terne di assi, avremo

$$G_z = G \text{ e quindi } G_x = 0, G_y = 0;$$

donde

$$G_x \alpha_1 + G_y \alpha_2 + G_z \alpha_3 = G_x = 0,$$

$$G_x \beta_1 + G_y \beta_2 + G_z \beta_3 = G_y = 0,$$

$$G_x \gamma_1 + G_y \gamma_2 + G_z \gamma_3 = G_z = G.$$

E sostituendo a G_x, G_y, G_z i loro rispettivi valori $Ap + m_1, Bq + m_2, Cr + m_3$, si deduce

$$(Ap + m_1) \alpha_1 + (Bq + m_2) \alpha_2 + (Cr + m_3) \alpha_3 = 0,$$

$$(Ap + m_1) \beta_1 + (Bq + m_2) \beta_2 + (Cr + m_3) \beta_3 = 0,$$

$$(Ap + m_1) \gamma_1 + (Bq + m_2) \gamma_2 + (Cr + m_3) \gamma_3 = G.$$

Derivando queste equazioni (nelle quali m_1, m_2, m_3 , sono costanti, essendo il moto stazionario) e ricordando le formole di Poisson

$$\frac{d\alpha_1}{dt} = \alpha_2 r - \alpha_3 q; \dots$$

con le quali elimineremo le derivate dai coseni di direzione, avremo finalmente

$$(1) \left\{ \begin{array}{l} A \frac{dp}{dt} + (C-B) qr + m_3 q - m_2 r = 0, \\ B \frac{dq}{dt} + (A-C) rp + m_1 r - m_3 p = 0, \\ C \frac{dr}{dt} + (B-A) pq + m_2 p - m_1 q = 0. \end{array} \right.$$

Orbene, supponiamo che nell'istante iniziale il corpo giri attorno ad uno dei suoi assi principali d'inerzia, e per fissare le idee supponiamo che questo sia l'asse O_z .

Sarà allora

$$p = 0, \quad q = 0, \quad \text{ed } r > 0;$$

e quindi le tre equazioni precedenti diverranno

$$(2) \left\{ \begin{array}{l} A \frac{dp}{dt} - m_2 r = 0 \\ B \frac{dq}{dt} + m_1 r = 0 \\ C \frac{dr}{dt} = 0 \end{array} \right.$$

Risulta così che, se il detto moto stazionario è tale da dar luogo a valori di m_1 ed m_2 diversi da zero, non saranno nulle neppure le derivate di p e di q ; onde l'asse di inerzia O_z non sarà più un asse di istantanea rotazione e perciò quest'asse muterà di posizione nella massa del corpo.

Finora è stato supposto che il movimento relativo fosse stazionario, ma, come nota il Volterra, si può ammettere che tale moto, pur non modificando la distribuzione delle masse, si rallenti in certe epoche ed in altre diventi più rapido;

allora si deduce che non è necessaria l'ipotesi dei movimenti assolutamente stazionari, ma che questa si può senz'altro abbandonare, essendo sufficiente supporre m_1, m_2, m_3 funzioni del tempo anzichè quantità costanti avremmo allora

$$(1') \left\{ \begin{array}{l} A \frac{dp}{dt} + (C-B) qr + m_3 q - m_2 r + \frac{dm_1}{dt} = 0, \\ B \frac{dq}{dt} + (A-C) rp + m_1 r - m_3 p + \frac{dm_2}{dt} = 0, \\ C \frac{dr}{dt} + (B-A) pq + m_2 p - m_1 q + \frac{dm_3}{dt} = 0, \end{array} \right.$$

dalle quali, supposto come dianzi $p = 0, q = 0, r \geq 0$, si avrebbe

$$(2') \left\{ \begin{array}{l} A \frac{dp}{dt} - m_2 r + \frac{dm_1}{dt} = 0, \\ B \frac{dq}{dt} + m_1 r + \frac{dm_2}{dt} = 0, \\ C \frac{dr}{dt} + \frac{dm_3}{dt} = 0 \end{array} \right.$$

che ci porterebbero alle stesse deduzioni della (2).

Intanto, avvenuto un piccolo distacco tra i due assi, necessariamente quello di istantanea rotazione continuerà a spostarsi nella massa del corpo, anche se il moto ciclico originario si arrestasse in virtù di forze interne e se il corpo tornasse quindi completamente rigido. Infatti ricordiamo che quando un corpo ruota intorno ad un asse qualunque, le forze centrifughe che si sviluppano nelle sue molecole sono proporzionali ai raggi delle circonferenze che le molecole stesse tendono a descrivere attorno all'asse di istantanea rotazione e sono dirette secondo questi raggi stessi. Ora, se riduciamo tali forze al centro di gravità del corpo, cioè se le trasportiamo parallelamente a sè stesse in detto punto, esse daranno luogo nel

nostro caso ad una forza risultante nulla e ad una coppia che sarà invece diversa da zero. La detta forza risultante è zero, perchè l'asse di rotazione passa pel centro di gravità e la coppia è diversa da zero, altrimenti, essendo anche la forza risultante nulla, le forze centrifughe si farebbero equilibrio tra di loro; ciò che accade invece soltanto quando l'asse di rotazione è un asse principale d'inerzia, mentre noi abbiamo ammesso già avvenuto il distacco tra i due assi.

Ora questa coppia risultante delle forze centrifughe imprimerà al corpo nell'istante che si considera una rotazione infinitamente piccola, la quale verrà a comporsi con la rotazione che nell'istante immediatamente precedente animava il corpo e farà variare così la posizione dell'asse di rotazione nella massa del corpo come la grandezza della rotazione stessa.

Applicando queste considerazioni teoriche alla rotazione della terra attorno al proprio centro di gravità, si deduce che le correnti atmosferiche, ad esempio, e quelle marine, ed il continuo corso delle acque dei fiumi, la loro evaporazione e condensazione successiva, sebbene siano fenomeni che non mutano sensibilmente la forma della terra, nè la distribuzione delle sue masse e che non ne cangiano quindi nè la posizione del centro di gravità, nè quella degli assi di inerzia, nè il valore dei loro rispettivi momenti, pure devono tendere a spostare i poli di rotazione alla superficie terrestre.

Ed è lecito dedurre ancora che tale azione sarà esercitata *a fortiori* da quei fenomeni che apportano qualche variazione nella distribuzione delle masse del corpo terrestre, come del resto si scorge anche dalle equazioni (1) e (1') che legano in generale le coordinate p, q, r , cioè la posizione dell'asse di rotazione istantanea, con i momenti principali d'inerzia.

A questi fenomeni appartengono evidentemente le eruzioni vulcaniche, la produzione dei ghiacci, le perturbazioni meteorologiche ecc. e fu precisamente ad essi come alle azioni geologiche, alla elasticità e plasticità terrestre che Darwin, Schiaparelli, come meglio vedremo avanti, Helmert, Gylden ed altri molti ricorsero per spiegare lo spostamento dei poli di rotazione alla superficie terrestre e le conseguenti variazioni della latitudine geografica.

(*Continua*).

RASSEGNA MATEMATICA

A cagione di gravi preoccupazioni domestiche delle quali fu vittima il suo illustre Direttore, il Dr. José Rius y Casas, l'ottima « *Revista Trimestral de Matemáticas* » cessa col n.º 21 di pubblicarsi. Essa era succeduta al « *Progreso Matemático* » diretto dal Dr. G. de Galdeano, Professore nella stessa Università di Zaragoza e ben noto ad ogni cultore delle matematiche. — Nei suoi cinque anni di vita la *Revista* seppe mantenersi fra i migliori periodici di matematica che oggi si pubblicano ed è perciò che con vivo rammarico la vediamo abbandonare il posto che così gloriosamente aveva saputo mantenere.

Al Prof. Rius y Casas mandiamo un deferente ed affettuoso saluto, augurando che per lunghissimi anni egli sia conservato felice alla famiglia, alla scienza, all'insegnamento.

Alla *Revista* farà seguito un nuovo periodico pubblicato dalla Facoltà di Scienze della stessa Università di Zaragoza ed avrà per titolo « *Anales de la Facultad de Ciencias de Zaragoza* ». Esso conterrà lavori didattici, scientifici e critici di matematica, fisica, chimica, storia naturale, astronomia e meteorologia. — Ci si annuncia che il primo numero apparirà in questo mese: le auguriamo vita più lunga ma gloriosa al pari quella delle due consorelle che l'hanno preceduta.

* * *

Il *Teacher College* dell'Università Columbia (Nova York) ha creato un'istituzione della più grande utilità per insegnanti ed allievi di ogni categoria di scuole: un'esposizione permanente di tutto quanto è atto all'insegnamento, da quello elementare a quello superiore. Sarebbe troppo lungo ed anche non facile il dare una descrizione di quanto è stato raccolto e distribuito in numerose sezioni, tenendo pur conto dell'interesse scientifico e storico dello svariato materiale: ci basta far menzione di un'estesissima collezione di autografi, di ma-

noscritti rari, di opere e memorie annotate a margine dai loro stessi autori, di meccanismi antichissimi, compresi alcuni pel calcolo meccanico dovuti ai Giapponesi ed ai Cinesi, di strumenti matematici antichi e moderni atti a sussidiare o facilitare l'insegnamento della matematica elementare e superiore. Nè meno degna di nota è la collezione dei ritratti, circa 2000, di matematici di ogni epoca e che man mano verranno riprodotti e posti in vendita.

Sarebbe da augurarsi che questa impresa, così utile e così ben riuscita, trovasse imitatori anche in Italia ove non difetta nè il materiale da raccogliere nè il coraggio di affrontare la non facile impresa.

* * *

Dal 21 al 24 maggio hanno avuto luogo in Dresda le sedute del 16° Congresso dell'Associazione tedesca pel progresso delle scienze matematiche e naturali, (*Verein zur Förderung des Unterrichts in den Naturwissenschaften*). Notevoli le discussioni sollevate dal rapporto del Prof. Krause sul compito delle scuole tecniche superiori nella formazione degli insegnanti di matematica e di fisica, e quelle alle quali ha dato origine la relazione del Prof. Reinhardt sui desideri espressi dai vari colleghi di professori a proposito dell'insegnamento superiore da impartirsi ai candidati all'insegnamento. Appena saranno pubblicati i rendiconti del Congresso ci sarà possibile dare più ampie e dettagliate notizie su quelle interessanti questioni.

* * *

Dal 23 al 27 settembre prossimo avrà luogo in Basilea la 49^a riunione dei filosofi e professori tedeschi che sarà presieduta dai Proff. Münzer e Schäublin. Fra le undici sezioni che vi prendono parte vi è quella di scienze matematiche e naturali che quest'anno sarà presieduta dai Proff. Burkhardt e Veillon. Affinchè tale riunione possa riuscire più numerosa e proficua la Società Svizzera dei Professori di Ginnasio rinuncia

per quest'anno alla sua annuale riunione, che doveva aver luogo in ottobre, per permettere così ai suoi membri d'intervenire al Congresso di Basilea e l'Associazione Svizzera dei Professori di matematica terrà in settembre e quasi contemporaneamente, in Basilea, la sua assemblea annuale.

* * *

G. LORIA. — **Le trasformazioni pedali ed antipedali nel piano e nello spazio.** — Periodico di Matematica, an. XXII, pag. 214-224.

Siano dati un piano π , una curva Γ ed un punto fisso P : gli infiniti punti ottenuti proiettando ortogonalmente O sulle tangenti di Γ costituiscono una curva Π *pedale* (o *podaria*) di O rispetto a Γ . Se si fa variare Γ e si tiene fisso O si ha una trasformazione di contatto che muta ogni curva del piano dato in un'altra. — Reciprocamente, l'involuppo delle infinite rette ottenute unendo O ad un punto qualunque P di Γ e conducendo da P la perpendicolare ad OP , è una curva Π che ha per pedale la curva proposta che quindi è l'*antipedale* (o *antipodaria*) di Γ rispetto ad O . — Lo studio dell'intima natura delle due trasformazioni, pedale ed antipedale, trascurata da coloro che si occuparono di esse e che solo le considerarono come agenti sugli elementi di una curva determinata e non su tutte le rette e tutti i punti del piano in cui si opera, forma il soggetto di questa memoria. L'A. mostra pure con molta semplicità ed eleganza come queste due trasformazioni appartengano ad un tipo di corrispondenze che il Cremona rese a tutti familiari.

E. PASCAL. — **I determinanti ricorrenti e le loro proprietà.** — Rendiconti del R. Istituto Lombardo, ser. 2, vol. XL, pag. 293-305.

Lo studio della proprietà di annullarsi della quale godono certi determinanti numerici costruiti in modo particolare mediante i coefficienti binomiali, ha dato origine a questa interessantissima memoria. Movendo da un punto di vista molto generale l'A. considera una classe di determinanti assai estesa, cioè quella del tipo

$$R_n = \begin{vmatrix} a_{10} & -t & 0 & 0 & \dots & 0 \\ a_{20} & a_{21} & -t & 0 & \dots & 0 \\ a_{30} & a_{31} & a_{32} & -t & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n,0} & a_{n,1} & a_{n,2} & a_{n,3} & \dots & a_{n,n-1} \end{vmatrix},$$

ch'egli chiama *determinanti di ricorrenza* o *ricorrenti*, dei quali trova varie proprietà molto generali ed una lunga serie di risultati particolari.

E. PASCAL. — **I determinanti ricorrenti ed i nuovi numeri pseudo-Euleriani.** — Rendiconti del R. Istituto Lombardo, ser. 2, vol XL, pag. 461-475.

I numeri Euleriani sono quelli corrispondenti ai coefficienti numerici dello sviluppo in serie della secante circolare, numeri che, come l'A. ha mostrato nella memoria poco su menzionata, possono venir rappresentati mediante speciali determinanti *ricorrenti* e che perciò possono riguardarsi come i valori che acquistano, pel valore -1 della variabile, certi polinomi rappresentati da determinanti ricorrenti. L'ulteriore studio di tali polinomi permette all'A. di ritrovare fra i valori di essi non solo quelli che danno origine agli usuali Euleriani ma anche altri che danno origine ad una nuova classe di numeri da lui detti *pseudo-Euleriani*, che cogli Euleriani hanno comuni molte rimarchevoli proprietà e che nell'Analisi hanno la stessa ragione di esistenza degli ordinari Euleriani.

E. PASCAL. — **I nuovi numeri pseudo-tangenziali.** — Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, vol. XXIII.

Come ha detti pseudo-Euleriani certi numeri E' (cfr. nota precedente) che per molte proprietà sono affini agli ordinari Euleriani E , così lo stesso Prof. Pascal chiama *pseudo-tangenziali* certi numeri β'

$$\beta'_{2n-1} = \binom{2n-1}{1} E'_{2n-2} + \binom{2n-1}{3} E'_{2n-4} + \dots + \binom{2n-1}{2n-3} E'_2 + 1$$

che hanno numerose proprietà perfettamente analoghe ai numeri tangenziali β

$$\beta_{2n-1} = \binom{2n-1}{1} E_{2n-2} - \binom{2n-1}{3} E_{2n-4} + \dots$$

$$\dots + (-1)^n \binom{2n-1}{2n-2} E_1 - (-1)^n$$

e che sono i coefficienti dello sviluppo in serie di $\frac{\operatorname{sen} h \cdot x}{2 - \cos h \cdot x}$, con $\operatorname{sen} h$ e $\cos h$ rappresentando il seno e coseno iperbolico.

Sono dimostrate le proprietà seguenti:

I numeri β'_{4m-1} soddisfano alle congruenze

$$\beta'_{4m-1} \equiv 10 (6m-1) + 4 \pmod{100} \quad (m \text{ dispari})$$

$$\text{e} \quad \beta'_{4m-1} \equiv 10 (m-1) + 4 \pmod{100} \quad (m \text{ pari})$$

cioè l'ultima loro cifra è sempre 4 e la penultima è rispettivamente (secondochè m è dispari o pari) eguale alla cifra terminale dei numeri $6m-1$ e $m-1$.

I numeri β'_{4m+1} terminano invece sempre con 46, per $m > 0$,

$$\beta'_{4m+1} \equiv 46 \pmod{100}.$$

I numeri β sono alternativamente congrui a ± 1 secondo il modulo 3; i β' invece sono tutti congrui a $+1$ secondo il modulo 3.

Se p è numero primo l'espressione $3 E'_{p+1} - 2 \beta'_p - 1$ è divisibile per esso.

Se p è numero primo, β'_p è congruo ad 1 secondo il modulo p .

E. PASCAL. — Su di una generalizzazione delle forme differenziali e dei sistemi covarianti del calcolo differenziale assoluto. — Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo. vol. XXIII, pag. 38-52.

Lo scopo della memoria è esposto dall'A. quale introduzione ad essa:

« Studiando la formazione del differenziale r^{mo} di una funzione di n variabili dipendenti x , si presentano certe caratteristiche espressioni differenziali che in tutti i miei lavori sulle forme differenziali ho indicato con $\delta^{(r)}j_1, \dots, j_n$. Le forme

differenziali finora considerate sono espressioni *lineari* in tali δ , con coefficienti funzioni di tutte le x e caratterizzate da un gruppo di m indici, m essendo a sua volta variabile da 1 ad r .

Una generalizzazione che si presenta naturale è quella di considerare espressioni le quali anzichè essere *lineari* nelle δ , siano in esse di grado k ; ma ciò che in tale generalizzazione si presenta assai notevole è questo: che con essa molte delle formole e delle considerazioni fondamentali relative alle forme differenziali finora considerate, vengono ad acquistare una luce nuova, e che si viene a costruire, nell'assieme di coefficienti a k gruppi di indici di una siffatta forma generalizzata, un sistema che può considerarsi come estensione degli ordinari sistemi covarianti che si considerano nel calcolo differenziale assoluto, per modo che si viene così ad ottenere una notevole estensione di tutti i procedimenti e le formole che a tale Calcolo si riferiscono, e si vengono a stabilire dei riavvicinamenti inaspettati fra questi e altri che erano stati già da me introdotti nella teoria delle forme differenziali in ordine r^{a} .

C. BURALI-FORTI e R. MARCOLONGO. — **Per l'unificazione delle notazioni vettoriali.** — Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, vol. XXIII.

Il calcolo vettoriale, ormai quasi da tutti adottato quale strumento di ricerca e di analisi in ogni ramo delle matematiche applicate, ha un grave difetto dovuto alla troppo grande varietà di notazioni immaginate e adottate dai suoi cultori per indicare i medesimi enti vettoriali. Questo difetto, risentito anche da coloro che da lungo tempo sono famigliari con tale calcolo, fa in modo che molti lo guardino ancora con sospetto. L'unificazione di tanti simboli diversi in un unico sistema è cosa da tutti desiderata ed è questo appunto il compito che si sono assunto due egregi cultori dell'analisi vettoriale, i Proff. Burali-Forti e Marcolongo. In una serie di articoli che andranno man mano pubblicando essi si propongono di fare un accurato confronto delle varie notazioni mettendone in piena luce i pregi ed i difetti, per giungere così alla più logica unificazione dell'algoritmo, e procurando fin dal principio « che

le notazioni fondamentali del minimo sistema vettoriale non siano in contraddizione con quelle fondamentali dei più ampi sistemi meccanico-geometrici di Möbius, Hamilton, Grassmann ».

I due egregi autori rivolgono caldo appello ai colleghi tutti d'interessarsi alla importante questione: essi accoglieranno con riconoscenza i loro pareri, i loro consigli, il loro aiuto con note bibliografiche, storiche, ecc. Tutto contribuirà non solo a facilitare il difficile lavoro ma anche a giungere a quelle proposte concrete (che saranno presentate e discusse nel prossimo Congresso internazionale di Roma) *che devono rappresentare quanto di meglio è possibile ottenere praticamente nelle condizioni attuali della scienza e delle applicazioni.*

L. E. DIXON. — **Le algebre lineari nelle quali la divisione è sempre possibile in modo unico.** — Transactions of the American Mathematical Society, — volume 7, pag. 370-390.

I sistemi di algebre qui considerati sono quelli i cui elementi sono $A = \sum_{i=1}^m a_i e_i$, ove le m coordinate a_i appartengono ad un dato dominio F nel mentre che le unità e_i sono linearmente indipendenti rispetto ad F e posseggono una tavola di moltiplicazione

$$e_i e_j = \sum_{k=1}^m \gamma_{ijk} e_k \quad (i, j = 1, \dots, m).$$

Dati due elementi A e B colle a_i non tutte nulle, può sempre determinarsi un unico elemento X_r tale che sia $A X_r = B$ ed un unico elemento X_l tale che sia $X_l A = B$, se, e solo quando nessuno dei determinati

$$\Delta_r \equiv \left| \sum_{i=1}^m \gamma_{ijk} a_i \right|, \quad \Delta_l \equiv \left| \sum_{i=1}^m \gamma_{jik} a_i \right| \quad j, k = 1, \dots, m,$$

si annulla.

Per $m = 3$ si ha la trasformazione molto generale delle unità e si ritrovano famiglie di algebre invarianti per ogni trasformazione lineare. Vengono poi determinate le algebre che

ammettono più di una trasformazione (e quindi tre trasformazioni) giungendo a rimarchevoli serie di famiglie di algebre, ciascuna serie essendo caratterizzata da un parametro μ .

Per $\mu = 1$ la famiglia coincide col sistema di tutti i domini del terzo ordine rispetto ad F . Per $\mu = 0$ la famiglia è il sistema di algebre

$$i^2 = j, \quad ij = ji = b + \beta i + B j, \quad j^2 = 4 b B - \beta^2 - 8 b i - 2 \beta j,$$

ove b, β, B percorrono tutti i valori del dominio F (di modulo diverso dal 2) per i quali $x^3 - b - \beta x - Bx^2$ è irriducibile: in ognuna di tali algebre la divisione è sempre possibile in modo unico. — Se m è un intero pari (≥ 4) ed F è un dominio arbitrario, esiste un interessante tipo d'algebra nella quale la divisione è sempre possibile. Per $m = 4$ l'algebra è data da

$$i^2 = j, \quad ij = ji = k, \quad ik = ki = c, \quad j^2 = -c + dj, \\ jk = kj = -ci + dk, \quad k^2 = cd - cj,$$

(c e $d^2 - 4c$ non essendo in F dei quadrati). Infatti, il suo determinante è uguale a

$$(x^2 + dxy + cy^2)^2 - c(z^2 + dzw + cw^2)^2,$$

che svanisce solamente quando x, y, z e w svaniscono.

Si ricercano in seguito le algebre associative lineari nelle quali la divisione è sempre possibile: interessante esempio di simile algebra è quella ad n^2 unità $i_0^r e^s$, ($r, s = 0, 1, \dots, n-1$), ove è $e^n = \tau =$ funzione razionale di i_0 ed è $e^s i_0^r = i_s^r e^s$, nel mentre $i_0, i_1 = \theta(i_0), i_2 = \theta^2(i_0), \dots$ sono le radici di un'equazione abeliana di grado n irriducibile in F . Inoltre i coefficienti di essa e di τ devono soddisfare certe condizioni che possono esprimersi ricorrendo alla teoria delle forme omogenee di grado n .

A. RANUM. — Sulle matrici che hanno per periodo una potenza di p , nei gruppi lineari congruenti di Jordan, mod. p . — Transactions of the American Mathematical Society, vol. 8, pag. 336-345.

Se G è un gruppo di Jordan, mod. p^2 , essendo p un numero primo, e se G_i ($i = 0, 1, \dots, a$) è il sottogruppo invariante

le cui matrici sono congrue all'unità, *mod.* p^i , allora, facendo eccezione per certi piccoli valori di p , ogni matrice di G di periodo p^i ($i = 0, 1, \dots, a-1$) è contenuta in M_{a-i} ma non in M_{a-i+1} , e reciprocamente. Inoltre, ogni matrice di periodo p^i ($i = 0, \dots, a$) è permutabile con ogni matrice di periodo p^{a-i} . Sottogruppi di Sylow che hanno per ordine una potenza di p .

J. I. HUTCHINSON. — **Sui gruppi automorfi i di cui coefficienti sono gli interi d'un campo quadratico.** — Transactions of the American Mathematical Society — vol. 7, pag. 531-536.

I gruppi qui considerati sono quelli formati dalle trasformazioni unimodulari lineari ad una variabile, aventi i coefficienti della forma $\alpha + \lambda \alpha'$, ove λ è una radice dell'equazione $\lambda^2 - m\lambda + n = 0$, ed ove α, α', m, n sono numeri interi. — Le relazioni lineari fra i coefficienti sono stabilite in modo da ridurre a quattro il numero degli interi arbitrari $\alpha, \alpha'...$ contenuti nei coefficienti ed in modo che fra essi esista una relazione quadratica rispetto alla quale il determinante alla trasformazione sia l'unità. La determinazione della forma di queste relazioni per modo che le trasformazioni formino un gruppo discontinuo nel piano della variabile trasformata costituisce lo scopo principale della memoria.

E. V. HUNTINGTON. — **Le leggi fondamentali dell'addizione e della moltiplicazione nell'algebra elementare.** — Annals of Mathematics, vol. VIII, pag. 1-44.

In quest'ampia e rimarchevole memoria è proposta una serie di postulati pei vari rami dell'algebra reale. Presi quali concetti fondamentali le operazioni addizione e moltiplicazione e la relazione d'ordine, le proposizioni fondamentali per l'algebra dei numeri reali sarebbero le seguenti:

A1. — Due elementi a e b determinano in modo unico un elemento $a + b$ che è detto somma di essi.

A2. $(a + b) + c = a + (b + c).$

A3. $a + b = b + a.$

A4. Se è $a + x = a + y$, è $x = y$.

A5. Esiste un elemento z tale che $z + z = z$. Questo elemento è determinato in modo unico ed è detto *zero*.

A6. — Per ogni elemento a esiste un elemento a' tale che $a + a' = o$.

M1. — Due elementi a e b determinano in modo unico un elemento ab , detto prodotto di essi; e se è $a \neq o$ e $b \neq o$ è $ab \neq o$.

M2, $(ab)c = a(bc)$.

M3. $ab = ba$.

M4. — Se è $ax = ay$ ed è $a \neq o$, è $y = x$.

M5. Esiste un elemento u diverso dallo o , tale che $uu = u$. Questo elemento è determinato in modo unico ed è chiamato 1.

M6. — Per ogni elemento a , diverso da o , esiste un elemento a'' tale che $aa'' = 1$.

AM1. $a(b + c) = ab + ac$.

S1. — Se è $a \neq b$, è $a < b$ oppure $b < a$.

S2. — Se è $a < b$, è $a \neq b$.

S3. — Se è $a < b$ e $b < c$, è $a < c$.

S4. — Postulato di Dedekind.

SA1. — Se è $x < y$, è $a + x < a + y$.

SM1. — Se è $a > o$, e $b > o$, è $ab > o$.

I sistemi di postulati per l'algebra dei numeri reali e positivi (con o senza o), per l'algebra di tutti i numeri interi, per l'algebra degli interi positivi (con o senza o), ecc., si ottengono col sostituire ad uno o più dei postulati A5, A6, M5, M6 i loro reciproci e modificando leggermente SA1 e SM1.

L. P. EISENHART. — **Superficie applicabili con linee asintotiche di una superficie corrispondenti ad un sistema coniugato di un'altra.** Transactions of the American Mathematical Society, — vol. 8, pag. 113-134.

Le coppie di superficie qui considerate sono applicabili l'una all'altra per modo che le linee asintotiche dell'una corrispondono ad un sistema coniugato nell'altra: ognuna delle due superficie è l'associata di una superficie sferica — superficie a curvatura costante positiva — e le due superficie sferiche sono le trasformate di Hazzidakis l'una dell'altra. Ogni

superficie associata ad una superficie sferica è applicabile ad una superficie associata alla trasformata di Hazzidakis della superficie sferica in modo che le linee asintotiche dell'una corrispondono ad un sistema coniugato dell'altra. Alle linee asintotiche della superficie associata corrisponde un sistema coniugato a punti invarianti eguali. Quando un sistema coniugato su di una superficie sferica ha eguali gli invarianti puntuali e quelli tangenziali, possono venir determinate mediante quadrature due coppie di superficie applicabili, appartenenti alla specie ricercata. Quando una superficie è riferita alle sue linee asintotiche, le equazioni di condizione che debbono venir soddisfatte affinché la superficie ammetta una superficie applicabile sulla quale le linee parametriche formino un sistema coniugato, sono di forma tale da far scorgere che se si hanno più di due di tali superficie applicabili, ve ne ha un numero infinito. In questo caso i coefficienti fondamentali delle superficie applicabili possono venir determinati direttamente e il numero infinito di superficie sferiche associate si ottiene mediante quadrature.

G. A. MILLER. — **Generalizzazione dei gruppi di genere zero.** — Transactions of the American Mathematical Society, — vol. 8, pag. 1-13.

I principali risultati ai quali l'A. giunge sono i seguenti: Vi sono quattro gruppi pei quali i due generatori s_1, s_2 soddisfano alle relazioni $s_1^3 = s_2^3, (s_1 s_2)^2 = 1$, cioè il gruppo tetraedrico, il prodotto diretto di questo gruppo pel gruppo ciclico del quarto e del secondo ordine rispettivamente ed un certo gruppo d'ordine 96. Vi sono inoltre quattro gruppi pei quali i due generatori soddisfano alle condizioni $s_1^2 = s_2^3, (s_1 s_2)^3 = 1$, nel mentre che vi ha un sistema infinito di gruppi che soddisfano alle condizioni $s_1^3 = s_2^3, (s_1 s_2^{-1})^2 = 1$. Vengono inoltre considerate altre generalizzazioni dello stesso genere delle equazioni dei gruppi ottoedrico ed icosaedrico e determinati tutti i possibili gruppi.

F. R. MOULTON. — **Su di una classe di soluzioni periodiche del problema dei tre corpi e sue applicazioni**

alla teoria della Luna. — Transactions of the American Mathematical Society, — vol. 7, pag. 537-577.

Esistenza, proprietà e costruzione di certe soluzioni periodiche del problema dei tre corpi, nelle quali, collo svanire di certi parametri le orbite si riducono a circoli. Valori particolari dati a quei parametri riducono il problema a quello dell'orbita periodica di due pianeti che s'influenzano scambievolmente: altri valori dati a quegli stessi parametri riducono il problema alla soluzione periodica d'un satellite sotto l'influsso del Sole: ulteriori limitazioni fanno ritrovare l'orbita lunare. — Il problema è sviluppato in modo generale per modo che le sue soluzioni possono venir applicate ai differenti casi: esempi numerici completano la risoluzione. La discussione generale abbraccia come casi particolari le due classi di orbite periodiche studiate dall'astronomo Darwin (Acta Mathematica, vol. 21) mediante calcoli numerici.

W. R. LONGLEY. — **Alcune soluzioni particolari del problema degli n corpi.** — Bulletin of the American Mathematical Society, — vol. XIII, pag. 324-339.

Si suppongono gli n corpi disposti in modo da formare una configurazione invariabile che ruota attorno al centro di gravità del sistema. Dal Prof. Andoyer fu già dimostrato (*Sur l'équilibre relatif de n corps*, — Bulletin Astronomique, vol. 23, pag. 50-59) come nel caso di quattro corpi il rombo sia una configurazione possibile se, 1^o, le masse opposte sono uguali; 2^o, se il rapporto delle diagonali del rombo è uguale o maggiore dell'unità, ma minore di $\sqrt{3}$. Se s'introduce un quinto corpo al centro della figura lo stesso limite nel rapporto delle diagonali sussiste ancora. L'A. definisce una configurazione simmetrica come quella nella quale le masse sono distribuite simmetricamente rispetto a ciascuna delle rette passanti per uno dei corpi e pel centro delle masse, ed esamina vari casi particolari di configurazioni simmetriche. Tutti i casi nei quali i corpi possono muoversi circolarmente possono venir estesi al movimento conico, la configurazione essendo sempre della stessa forma, ma di grandezza variabile.

C. ALASIA

RASSEGNA DI FISICA

Il 17 febbraio, ultimo trascorso, veniva a mancare G. Von Bezold. Dell'opera sua nel campo dell'ottica, dell'elettricità e della meteorologia discorre A. Pochettino nel numero d'aprile del Nuovo Cimento.

Presto sul dirigibile Zeppelin saranno istituite esperienze di radiotelegrafia tra il pallone e una stazione fissa.

Il 26 maggio il Dr. Fleming professore di elettrotecnica a Londra tenne davanti alla Royal Institution una conferenza sugli ultimi progressi della radiotelegrafia e della radiotelegrafia.

I Soci della Società di Fisica residenti in Roma tengono periodiche adunanze. Queste, che sono state intraprese nel presente anno, si propongono di esporre esperienze nuove, riassumere i più recenti progressi della scienza, scambiare idee sui metodi e sui criteri dell'insegnamento.

Nel prossimo autunno si terrà a Montreal un'esposizione di apparecchi elettrici d'ogni specie, dinamo, motori, lampade, apparecchi di misura, etc.

In Salt Lake è stata costruita una sala detta Tabernacolo capace di 7500 uditori, le cui condizioni acustiche sono eccellenti. La caduta di una spilla sul tavolo dell'oratore è udita da tutta la sala, mentre poi la risonanza è piccolissima.

P. Schaffers negli Atti della Società scientifica di Bruxelles pubblica uno studio sui parafulmi, cercando di dimostrare non solo l'inefficacia, ma lo svantaggio offerto dagli attuali impianti.

In Bordeaux si sta preparando la commemorazione centenaria della navigazione a vapore. Ad onorare così fausta ricorrenza si terrà in quella città una Esposizione marittima internazionale.

Il 22 maggio si inaugurò in Bologna una lapide a Guglielmo Marconi nel palazzo Marescalchi, ove nacque.

Il 20 maggio nell'Osservatorio di Meudon si inaugurò il Congresso internazionale per gli studi solari. Intervenne come delegato del governo italiano il prof. A. Riccò.

È finita la costruzione dell'Istituto scientifico internazionale, ideato e promosso da L. Pagliani ed A. Mosso, e per il quale oltre che facoltose persone concorsero i governi italiano, germanico, austro-ungarico e belga. Si aprirà il 15 agosto.

Il 12 aprile furono celebrate in Bologna solenni feste al prof. Righi per il suo venticinquesimo anniversario d'insegnamento; in tale giorno l'illustre professore tenne la prima lezione nel nuovo Istituto di Fisica.

Il Comitato meteorologico internazionale si riunirà in Parigi nella seconda metà di settembre. Degli italiani prende parte il prof. Palazzo.

Sarà tenuto a Londra un Congresso sulle unità elettriche. Si vorrebbe stabilire due sole unità fondamentali; l'Ohm internazionale, definito dalla lunghezza e dalla sezione di una colonna di mercurio, e l'Ampère internazionale definito dal deposito di argento avuto nell'unità di tempo. Delegato del governo italiano è il prof. Antonio Roiti.

La Società Francese di Fisica ha deciso di pubblicare a proprie spese le opere di P. Curie ed il Municipio di Parigi concorre per L. 3000 per l'erezione di un monumento all'illustre scienziato.

La Società d'incoraggiamento di Padova apre, per soli Italiani, un concorso, col premio di L. 10,000 per una memoria che soddisfi al seguente titolo « Considerare con uno studio completo teorico pratico quali siano allo stato attuale i risultati dell'impiego dell'energia elettrica alla trazione ferroviaria e congeneri nei diversi paesi, indicando dal punto di vista tecnico ed economico il modo migliore per giungere ad utilizzare a questo scopo le forze idrauliche inoperose esistenti in Italia ». Il concorso si chiude col 31 marzo 1909. Le memorie devono essere inedite.

È aperto *fra i membri della Società Italiana di Fisica* un concorso per un' *esperienza da lezione*.

Il premio consisterà in una medaglia d'oro del valore di lire 200.

I concorrenti dovranno inviare per iscritto non più tardi del 15 Luglio 1907 al Presidente della Società (R. Istituto Fisico di Roma) una descrizione particolareggiata delle esperienze colle quali intendono partecipare al concorso. Le esperienze dovranno essere inedite ed originali. Gli scritti inviati potranno portare il nome dell'Autore oppure un *motto* ripetuto sopra una busta suggellata contenente il nome dell'Autore.

Una Commissione che verrà nominata dal Consiglio di Presidenza della Società sceglierà fra le esperienze presentate le tre migliori, tenendo anche conto dei mezzi impiegati. Queste tre esperienze dovranno esser pubblicamente eseguite ed illustrate durante il prossimo Congresso di Parma dagli autori o da persone da loro designate. La scelta definitiva dell'esperienza, a cui verrà conferito il premio, sarà fatta per votazione dei soci presenti al Congresso.

Il R. Istituto Lombardo ha bandito per il 1908 con scadenza il 31 marzo il concorso sul tema « Lo stato attuale degli studi metallografici in rapporto alle proprietà fisiche dei metalli ed in ispecie del ferro e degli acidi; lavoro riassuntivo, col contributo di qualche ricerca originale ».

Il premio consiste in una somma di L. 2,500 ed in una medaglia d'oro del valore di L. 500.

Si chiude col 1 settembre 1907 il concorso bandito dalla Assoc. Intern. di Sismologia per la costruzione di un sismo-

grafo che soddisfi alle seguenti condizioni: a) deve servire per la registrazione del moto o verticale od orizzontale dei terremoti vicini: b) deve essere il più possibile semplice. L'ingrandimento raggiunto del movimento del suolo deve almeno essere di 40-50 volte: c) il prezzo di vendita, incluso l'apparato di registrazione, deve essere il più basso possibile, circa L. 375. I premi assegnati sono di L. 1250, L. 875, L. 625, L. 375.

È aperto il concorso della fondazione Vallauri. Il premio di L. 28,000 verrà conferito un anno dopo la scadenza a quello scienziato italiano o straniero che, nel quadriennio che decorre dal 1 gennaio 1907 al 31 dicembre 1910, abbia pubblicato l'opera più ragguardevole su alcuna delle scienze fisiche, intendendo l'espressione scienze fisiche nel senso più largo.

Rimane aperto fino al 31 dicembre 1908 il concorso per il premio Bressa. Il premio, che è di L. 9,300, verrà conferito a quello scienziato italiano che nel quadriennio 1905-1908 avrà fatto la più insigne ed utile scoperta, oppure prodotta l'opera più celebre in una delle scienze fisiche sperimentali, oppure nella geologia, nella storia, nella statistica, nella geografia.

Dall'Accademia delle Scienze di Parigi, tra gli altri si propongono il premio Hughes di L. 2,500 all'autore di scoperte o lavori che abbiano maggiormente contribuito al progresso della Fisica, il premio La Caze di L. 10,000 all'autore di memorie o lavori che più abbiano contribuito al progresso della Fisica.

Dalla Società Batavica di Filosofia sperimentale a Rotterdam sono proposti i seguenti temi per un concorso a premio

a) è dimostrato che le linee di una stessa serie spettrale sono similmente decomposte in un campo magnetico: si domanda di ricercare nella decomposizione spettrale delle serie ancora sconosciute in uno dei gruppi metallici.

b) Nuove determinazioni quantitative sulla distribuzione del radio nella scorza terrestre (Strutt), rivolgendo con maggior cura lo studio alle rocce delle nostre colonie.

Col 1 ottobre si chiudono i concorsi banditi dalla Società scientifica di Bruxelles: le questioni proposte sono

a) Nuove ricerche sul selenio

b) Nuove ricerche sui drosometri.

c. n.

CRONACHE E RIVISTE

FISICA

RIGHI. — **Sulla massa elettromagnetica dell'elettrone.**
— (Memorie della R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. S. IV, t. III, pag. 71-84).

Le ricerche matematiche di Abraham e le esperienze di Kaufmann condussero all'ipotesi che l'elettrone avesse una forma rigida, mentre poi Lorentz (A. V. K. A. Amsterdam 27 mai 1904) Einstein (Ann. der Phys. t. XVII p. 891) ed altri ammisero che gli elettroni animati da una velocità di traslazione si deformassero nel senso del moto, e che la loro massa fosse di natura elettromagnetica. Ammettendo — come comunemente si fa — che la distribuzione di elettricità in un corpo sia una distribuzione di elettroni, e che quantità di elettricità equivalga a numero di elettroni, l'A. nota come resti un significato per lo meno indeciso alle espressioni: carica elettrica d'un elemento di volume di elettrone, e simili. Esamina con accuratezza il caso della massa elettromagnetica, o apparente, di un elettrone in moto rettilineo ed uniforme. Il modo più naturale per ottenerla è di uguagliare la forza viva $\frac{1}{2} m v^2$ cioè $\frac{1}{2} m v^2$ ad $E - \frac{e^2}{2\rho}$, dove E è l'energia dell'elettrone, e la carica elettrica costituente l'elettrone, e, supponendolo sferico, ρ il suo raggio. $E - \frac{e^2}{2\rho}$ è quella parte di energia che l'elettrone deve al proprio movimento, e si potrebbe chiamar *energia elettromagnetica* dell'elettrone, come si chiama *energia elettrostatica* la quantità $\frac{e^2}{2\rho}$. Se m_0 è la massa appa-

rente dell'elettrone quando la velocità v da cui è animato è assai piccola in confronto con quella V della luce

$$m = m_0 \left(1 + \frac{7}{10} \frac{v^2}{V^2} + \dots \right).$$

La massa apparente incomincia dunque ad aumentare in modo sensibile, solo quando la sua velocità è tanto grande da superar di gran lunga i più alti valori riconosciuti come possibili od esistenti, compresi quelli spettanti ai corpi celesti, eccettuate le velocità degli elettroni costituenti i raggi catodici ed i raggi Becquerel. Non è il valore $m_0 = \frac{2e^2}{3cV^2}$ che è nuovo, ma è più rigoroso il metodo per arrivarvi. Ad una conclusione non troppo dissimile nella forma, e per piccole velocità, ed alla formula

$$m = m_0 \left(1 + \frac{33}{80} \frac{v^2}{V^2} + \frac{159}{560} \frac{v^4}{V^4} + \frac{57}{256} \frac{v^6}{V^6} \dots \right)$$

si può arrivare con un'ipotesi nuova, la quale sposta completamente il punto di vista della divergenza fra le ipotesi del Lorentz e dell'Abraham. L'elettrone sia un *punto geometrico* elettrizzato, e supponiamo che la *forza elettrica* prodotta nel suo moto in un dato punto, come pure la tensione di *Maxwell* lungo le linee di forza, *non divengano infinite*, quando la distanza da questo punto tende a zero; ma, arrivate che siano ad un certo valor massimo, l'etere rimanga profondamente modificato nelle sue proprietà. Così l'etere dovrà considerarsi nel modo usuale per tutto lo spazio, esterno ad una superficie chiusa circondante l'elettrone, e che è il luogo dei punti nei quali la forza elettrica ha il valore massimo φ , mentre nello spazio interno alla detta superficie che viene a sostituire ciò che era dianzi l'interno dell'elettrone, si dovrà attribuire all'etere un comportamento diverso. O immaginare che nella regione acchiusa dalla detta superficie l'etere si comporti come un filo metallico, quando vi si è attaccato un peso superiore al suo

coefficiente di rottura, e quindi più non vi esista una tensione lungo le linee di forza, e si dovrà ammettere un valore zero per la forza elettrica in tutta quella regione; oppure ammettere una specie di viscosità e di elasticità susseguente nell'etere, ed attribuire alla forza elettrica il valore φ in tutta la regione attigua all'elettrone. Per valori piccoli di v in confronto alla velocità della luce, la superficie limitante l'etere modificato

è sensibilmente una sfera di raggio $\rho_1 = \sqrt{\frac{e}{\varphi}}$, al crescer

del rapporto $\frac{v}{V}$ la superficie si schiaccia ai poli di più in più e diviene una superficie di sesto ordine di rivoluzione intorno all'asse che dà la direzione del moto.

Il valore di E per $v = 0$ diviene $E_0 = \frac{2e}{3\rho_1}$ ed $m_0 = \frac{8}{9} \frac{e^2}{\rho_1 V^2}$ nell'ipotesi dell'elasticità susseguente, mentre nella prima ipotesi (del valore zero all'interno della superficie limite) si avrebbe $E_0 = \frac{e^2}{2\rho_1}$ $m_0 = \frac{2}{3} \cdot \frac{e^2}{\rho_1 V^2}$

In fine la formula

$$\frac{1}{2} m v^2 = E - E_0$$

serve sempre a calcolare la massa che dovrebbe supporre connessa all'elettrone, affinchè la sua forza viva eguagliasse l'energia che possiede in più della sua energia elettrostatica. — È a desiderare che questo nuovo concetto della superficie limite venga esteso anche al caso di movimenti non rettilinei.

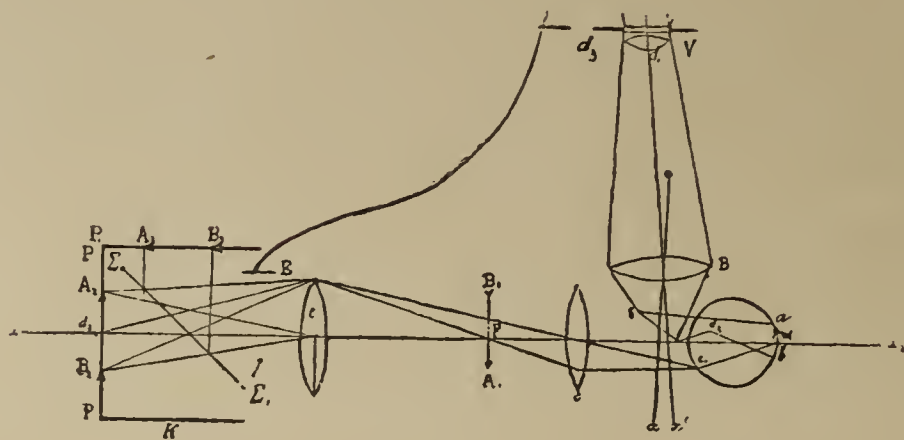
PELLAT. — Sulla costituzione dell'atomo e la legge di Coulomb. — (Académie des Sciences Avril).

Secondo la teoria di Thomson, Lorentz, ecc. l'atomo sarebbe formato da un centro carico di elettricità positiva attorno al quale gravita, per causa di una forza elettrica, una moltitudine di corpuscoli animati da grande velocità. Gli atomi degli elementi successivi di una serie di Mendelejeff potrebbero possedere un numero di queste particelle gradatamente crescente

col loro peso atomico, e queste particelle o elettroni esser raggruppati in egual numero di anelli o anche distribuiti — per una stessa serie — in egual numero nell'anello esterno. La mancanza di uno o di un piccolo numero di elettroni da questo non ne compromette la stabilità, ma contribuisce a formare l'ione positivo o negativo e le relative valenze. Il periodo delle vibrazioni luminose emesse da un atomo è il periodo stesso di rotazione di un elettrone, la cui velocità è stata leggermente alterata da una causa qualunque. — Con queste teorie bisogna supporre che l'atomo invece di avere una forma sferica abbia una forma schiacciata tanto da avvicinarsi alla forma di disco, cioè che la legge di Coulomb cessi di esser applicabile a distanze intra-atomiche. Stabilito che le forze elettromagnetiche dovute all'azione reciproca dei corpuscoli animati da grandi velocità son trascurabili al confronto delle forze elettrostatiche, l'A. studia l'influenza di queste ultime sui corpuscoli ammettendo che esse obbediscono alle leggi di Coulomb. Supposto un atomo i cui corpuscoli descrivan delle orbite poco inclinate le une sulle altre, si prende con inclinazione media fra i loro piani, il piano delle XV, e si considera l'atomo la cui orbita è la più inclinata su questo piano. Se non esistessero nell'atomo altri corpuscoli, esso descriverebbe sotto l'azione della carica positiva un'ellisse di cui O sarebbe uno dei fuochi, ed il massimo della sua distanza dal piano XV ripasserebbe sempre pei medesimi valori. Ma gli altri corpuscoli agendo su di lui tendono ad allontanarlo dal piano XV, così che le distanze da questo van crescendo, finchè la traiettoria non divenga quasi simmetrico rapporto ad XV, ossia finchè non passi per l'asse OZ; così si dica dei rimanenti i quali non arriveranno ad OZ solo perchè altri corpuscoli li han pervenuti. Sembra pertanto che un atomo piatto non possa esser stabile, dovendo la forma stabile esser vicina alla sferica. La legge di Coulomb deve cessar di essere esatta a delle piccolissime distanze dell'ordine delle distanze intraatomiche, la forza attrattiva deve aumentar meno rapidamente dell'inversa del quadrato della distanza, oppure deve crescer più celermente la forza repulsiva.

NIEWENGLOWSKI. — La fotografia dell'interno dell'occhio. — (Cosmos 6 Avril).

L'A. passa in rassegna i vari metodi, Howe, Bagn  ris, Guilloz, Dubois-Reymond, Borghi e Bonacini, Thorner e chiude colla descrizione del dispositivo Dimmer, riproducendo le fotografie ottenute con questo dispositivo, e favoritegli dalla « Rivista fotografica » di Torino. Ecco le parti essenziali del dispositivo.



Una lampada ad arco da 20 a 30 ampere, munita di vasca refrigerante per assorbire i raggi calorifici, ed una lente convergente illuminano uno schermo che non si vede sulla figura, e che   costituito durante la messa in fuoco da un vetro affumicato, perch  l'occhio da fotografarsi non abbia a soffrire. Il comando E che si vede sulla figura   per togliere istantaneamente il vetro al momento dell'operazione, la durata della quale va da 1/16 ad 1/20 di secondo. Dal diaframma di cui parlavamo attraverso a un secondo sistema di lenti, rappresentato da B, l'immagine luminosa   proiettata in d_2 sulla superficie dell'iride dell'occhio che si vuol fotografare, per mezzo di uno specchio metallico di forma ellittica, della grandezza e della forma del piano di sezione, a 45° del fascio luminoso convergente e proveniente da B. Il Sig. Dimmer si serve per illuminare il fondo dell'occhio di una met  della pupilla, con una direzione tale che dei raggi luminosi fortemente convergenti sulla cornea ritornino allo specchio piano disposto difaccia, quelli che son riflessi dalla cornea. I raggi luminosi provenienti

dall'interno dell'occhio, attraverso la metà oscura, son ricevuti da un sistema ottico analogo al sistema B, e formante nel suo piano focale F un'immagine $A_1 B_1$ del fondo ab dell'occhio. Quest'immagine per un secondo sistema ottico D si forma raddrizzata in $A_2 B_2$ sulla lastra fotografica PP. All'interno della camera oscura uno specchio piano $\Sigma\Sigma$ inclinato 45° sui raggi luminosi, proietta in $P_1 P_1$ un'immagine $A_3 B_3$ del fondo dell'occhio ab , immagine che può esser osservata fino al momento della posa. Il comando E lancia lo specchio $\Sigma\Sigma$ nella direzione della freccia, e così scuopre la lastra sensibile, mentre nello stesso tempo ha allontanato il vetro affumicato a cui accendevamo prima. Le prove ottenute son soddisfacentissime, e l'operazione procede in modo che il paziente non ne risente alcun male.

NIEWENGLOWSKI. — **La fotografia dei colori** (La Photographie Avril 1907. Rue d'Assas. Paris).

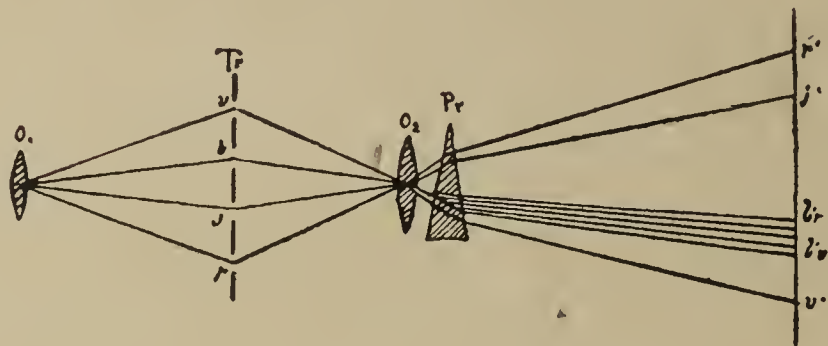
La *Photographie des couleurs* annuncia dei nuovi perfezionamenti introdotti dal Sig. Chéron al suo sistema e promette di darne quanto prima un ampio resoconto. Ne terremo informati i nostri lettori, ed intanto crediamo utile richiamare nelle linee fondamentali il sistema quale vien descritto dal Sig. Niewnglowski riproducendo anche lo schema del dispositivo g. c.

Tre sono i metodi per la fotografia diretta dei colori: il metodo per *adattamento* che esige uno strato di un miscuglio di sostanze tali, che ciascuna assorba tutte le radiazioni dello spettro, eccetto una, divenendo quindi alterata dai colori che assorbe: basterebbe perciò tre sostanze corrispondenti ai tre colori fondamentali. Hanno atteso alla ricerca di questa emulsione cromosensibile i Sig. Cros, Lumière, Neuhauss, Szcizepanik, ma il sistema non è potuto ancora entrar nella pratica.

La fotografia interferenziale (Lippmann 1891) si può ottenere su qualunque superficie sensibile ed è la sola che sia entrata *qualche po'* nella pratica, nonostante le grandi difficoltà che ancora incontra. Il Bureau de la Photographie fornisce anche il materiale necessario per chiunque desideri riprodurre fotografie colorate. Anzi a questo proposito l'Année Photographique (1904, del Sig. Mendel (118 Rue d'Assas-Paris) notava

come l'immagine formata sulle superficie colloidali bicromate scompaiano quando queste sono asciutte, per riapparire quando son bagnate, ed aggiungeva che il fenomeno è dovuto all'eterogeneità periodica che risulta dal gonfiamento dei minimi d'interferenza, mentre i massimi rigonfiano molto meno. Lippmann suggerì d'impregnare lo strato colorato d'una soluzione di ioduro di potassio e di versarvi poi una soluzione al 20 % di nitrato d'argento: allora il colore persiste anche dopo che la lastra è asciutta. Se lo strato fosse più sensibile ed isocromatico, sarebbe possibile tirarne le copie come per la fotografia ordinaria. Infine si ha il processo *reversibile* dovuto pure al Lippmann, ed a cui accennammo nella Rivista (n. 84 pag. 587). Un perfezionamento di questo è il sistema del Sig. Chéron.

L'apparecchio si compone essenzialmente di una camera oscura stereoscopica, di due obiettivi stereoscopici, di due trame Ives, di due lenti convergenti seguite da due prismi e da due altri obiettivi stereoscopici. La fig. rappresenta metà dell'ap-



parecchio: l'obiettivo O_1 , proietta l'immagine dell'oggetto da fotografare sulla trama Tr nella quale i tratti opachi di $\frac{1}{6}$ di mm. son separati da intervalli trasparenti di $\frac{1}{30}$ di mm. Se r , i , b , v , rappresentano quattro intervalli successivi trasparenti, e supponiamo che le parti dell'oggetto proiettato su questi intervalli sieno rispettivamente rosse, bianche, celesti, la luce rossa va, dopo aver traversato il secondo obiettivo VO_2 , ed il prisma Pr , a formare un'immagine rossa r' sulla lastra fotografica Pl , perchè la luce rossa è semplicemente deviata dal prisma, parimente la luce gialla traversando l'intervallo trasparente j viene ad impressionare in j' la lastra fotografica;

ancor *dispersa* dal prisma Pr arriva in v' la luce che ha traversato l'intervallo trasparente b , essa è non solo deviata, ma produce sulla lastra fotografica Pl , uno spettro che la impressiona in tutta la regione $b'r$ $b'v$. Se dopo lo sviluppo si tira una positiva sul vetro, e la mettiamo nell'apparecchio esattamente al posto che occupava la lastra Pl , ed attraverso l'obiettivo O proiettiamo della luce b bianca sulla trama, i fasci luminosi che traversano le fenditure a, b, c, d , formano ciascuno uno spettro completo sulla positiva. Ma chi è al di là della lastra non vede che lo spettro proveniente da b , spettro che essendo di dimensioni piccolissime gli darà l'impressione del bianco. Dello spettro corrispondente all'intervallo v l'osservatore non vede che il rosso perchè gli altri colori sono arrestati dalle regioni opache della positiva. Convien riconoscere che l'apparecchio è un po' voluminoso e l'immagine subisce qualche po' di alterazione, ma non son queste le difficoltà che possano arrestare un metodo che è ai suoi inizi.

Le radiazioni solari. Da un articolo del Dott. Nodon che compare sulla *Revue des questions Scientifiques* e che riassumeremo quando sarà terminato, togliamo intanto i risultati a cui l'Á. è pervenuto colle sue osservazioni dirette. Il sole produce in vicinanza del suolo un'induzione elettrica positiva di grandezza variabile. L'interposizione delle nubi arresta questa induzione almeno nella misura che può esser rivelata dall'apparecchio di cui l'Á. s'è servito. L'induzione incomincia dopo le 9 del mattino per raggiungere un massimo verso le 13 e 14. La carica attinio-elettrica provocata dall'azione delle radiazioni luminose del sole sul disco metallico è positiva, ma trascurabile in confronto di quella che è prodotta dalle altre azioni, è dell'ordine di circa due volta. La grandezza della carica positiva provocata dall'induzione solare varia qualche volta bruscamente senza causa apparente sovra tutto durante i periodi di attività solare.

m. s.

MINERALOGIA

E. BERTREUD. — **Notions nouvelles sur la formation des charbons de Terre** (La Revue du Mois 10 Mars 1907).

L'A. fa una esposizione riassuntiva dei nuovi e importanti studi che egli ed il Renault hanno fatto sull'argomento nel corso di questi ultimi anni. I risultati notevoli ed interessanti ai quali sono giunti sono dovuti principalmente al nuovo indirizzo seguito nelle ricerche. Gli AA. si sono proposti e sono riuniti a dare alle lamine di carbone fossile uno spessore sufficientemente piccolo perchè esse divengano trasparenti. Da ciò appare senz'altro la delicatezza estrema di tali ricerche. Il metodo delle sezioni o lamine sottili ha di fronte a quello, detto *ossidante*, dell'attacco del carbone con acido nitrico e clorato di potassio, il grande vantaggio di conservare i rapporti degli oggetti con ciò che li circonda. La grande difficoltà sta nell'ottenere tali sezioni sottili. Occorre una lunga preparazione pratica e teorica per potervi riuscire.

L'A. passa in rassegna le varie specie di carbone in rapporto alle loro origine: carbone di alghe, carboni sporopollinici, carboni umici ecc., ne espone la probabile origine e gli insegnamenti che dal loro studio possono trarsi.

Oltremodo interessanti sono gli studi sul compito specifico dei diversi microrganismi nella genesi dei carboni. Quando si giunge a dare alle lamine di carbon fossile uno spessore sufficientemente piccolo perchè esse divengano trasparenti si distingue, se i campioni erano stati convenientemente scelti, un gran numero di corpuscoli sferici di piccolissime dimensioni, disseminati o raggruppati in ammassi irregolari, che ricordano con il loro aspetto ciò che si chiama una zooglea batteriacea.

Se si vuole che simili preparazioni riescano bisogna sempre scegliere frammenti bene omogenei, che non presentino alla lente alcuna traccia di fessurazione; questa precauzione permette di accertare se i microrganismi si sono introdotti negli strati carboniferi contemporaneamente alla formazione del

carbon fossile. Il Renault ha dedicato più di quindici anni a questi importanti studi e le sue ricerche sono state principalmente fatte sui carboni provenienti dalla trasformazione in carbone fossile del legno di cordaiti, di cortecce di sigillarie, di tronchi di felci arboreanti, ecc. Egli ha esaminato pure il carbone che costituisce la ghiaia conosciuta col nome di chiodi del carbon fossile e che si trova disseminata nelle differenti assise delle miniere di carbon fossile. I campioni sono stati scelti a livelli svariati nella scala geologica, e le preparazioni sono state dirette sia in un piano perpendicolare ai raggi cellulari del legno, sia nel senso stesso dei raggi.

Principalmente fra le fibre legnose ed occupanti i raggi cellulari si veggono lunghe bande più chiare, formate dalla riunione di un gran numero di piccoli corpi sferici lunghi da $0,4 \mu$ a $0,5 \mu$ o da 1μ a $1,3 \mu$, isolati o riuniti in modo vario, il loro involuppo non può venir distinto facilmente, poichè essi sono circondati da una specie di bordo nero che li fa risaltare nettamente sotto forma di piccole sfere bianche. Il van Tieghem aveva già descritte nel 1879 numerose batteriacee del carbon fossile e ne aveva mostrati i resti; ma quelle scoperte e descritte dal Renault sono completamente nuove, ed è ancora impossibile identificarle definitivamente.

La forma bacillare è costituita da bastoncelli la cui lunghezza è compresa fra $1,5 \mu$ e 2μ e la cui larghezza è vicina a $0,7 \mu$. Questi bacilli sono generalmente isolati, talora accoppiati, arrotondati agli estremi, senza involuppo distinto ed hanno l'aspetto di piccoli cilindri bianchi; il bacillo che possiede questi caratteri è stato distinto col nome di *Bacillus Carbo*.

Resulta da questi fatti che il carbon fossile, offrendo deboli indizi di organizzazione e non presentando alcuna fessura che possa aver permesso ai microrganismi di introdursi accidentalmente, racchiude un'infinità di micrococchi e di bacilli.

In tal caso sono possibili due fatti: 1. la batteriacee del carbon fossile si sono carbonizzate contemporaneamente alle piante in cui si trovavano, per un processo indipendente dalla loro presenza; 2. oppure esse devono venir considerate come specifiche del carbone fossile, cioè come gli agenti della tra-

sformazione chimica della cellulosa e delle sue varietà, in carbone fossile, nello stato che esso possiede oggi giorno.

PAUL SABATIER. — **La Genèse des pétroles** (Revue du Mois, 10 septembre 1906).

Il petrolio si ritrova in tutti i terreni, in tutte le epoche geologiche, dalle più antiche alle più recenti.

I petroli del Canada provengono principalmente dal Siluriano, quelli della Pensilvania dal Devoniano. Numerosi, ma poco importanti sono i giacimenti in terreni secondari, sviluppati molto nel Terziario. I depositi di Bakou appartengono al Miocene.

I petroli della Pensilvania appartengono principalmente alla serie $C_n H_{2n+2}$, quelli di Bakou alla serie $C_n H_{2n}$, quelli di Galizia alla serie $C_n H_{2n-6}$.

Davanti a tale diversità di origine zeologica e di costituzione chimica, molto difficile è spiegare la genesi dei petroli.

Varie teorie sono state emesse in proposito, ma si possono raggruppare in due, le une attribuiscono ai petroli origine organica vegetale od animale, le altre inorganica per reazioni chimiche che ancora possono compiersi nell'interno della terra.

L'origine organica vegetale, ammessa da molti studiosi per i petroli della Pensilvania, appare assai poco verosimile se si pensa che i terreni carboniferi da cui i petroli avrebbero dovuto formarsi, si trovano al di sopra dei giacimenti petroliferi e da questi sono separati da grandi strati di argilla umida, assolutamente impermeabili all'olio minerale.

L'origine animale del petrolio ha un numero maggiore di partigiani. Distillando in lambicco chiuso parecchie centinaia di chilogrammi di olio di fegato di merluzzo Engler ottenne un olio simile agli olii minerali. Questa esperienza venne in appoggio all'ipotesi di una genesi organica dei petroli, per accumularsi di grandi quantità di pesci o molluschi e per un processo di distillazioni naturale, aiutato dall'elevata temperatura e dalle forti pressioni.

Questa ipotesi organica non può spiegare però la presenza di idrocarburi nei petroli ed inoltre bisogna ammettere la presenza di depositi sterminati di pesci o molluschi.

Assai più verosimile di tutte appare l'ipotesi inorganica

(Berthelot, Mendeleieff, Moissan, ecc). la quale ammette che i petroli debbano la loro origine all'azione del vapor d'acqua sui metalli alcalini incandescenti e sui loro carburi metallici che assai verosimilmente si trovano negli strati profondi della terra.

L'A. completa questa teoria facendo entrare in giuoco il potere catalittico del nickel; del cobalto e del ferro diviso sull'acetilene o sul miscuglio di acetilene e idrogeno, potere dimostrato da numerose esperienze. L'acqua giungendo attraverso alle fessure del suolo a contatto con i metalli alcalini o alcalino terrosi o con i loro carburi sviluppa idrogeno e acetilene. Le proporzioni di questi due gas possono variare molto. Se l'idrogeno è in grande eccesso, il miscuglio giungendo sul nickel, cobalto o ferro diviso, dirseminati nelle rocce sottostanti, dà luogo al petrolio americano (idrocarburi saturi) se l'acetilene giunge da solo a contatto coi catalizzatori, dà luogo ai petroli del caucasi, se infine l'idrogeno è mescolato in debole proporzione all'acetilene si avranno petroli che oltre ai prodotti precedenti conteranno anche idrocarburi aromatici.

E. B.

GEOGRAFIA

Dall'Abissinia al M. Bomù. — Bull. du Comité de l'Afrique Française, Parigi n. 9, 1906.

Henry Savage Lauder, noto per la sua esplorazione nel Tibet, è ora il procinto di compiere la traversata dell'Africa.

Partito il 6 gennaio 1906 da Gibuti giunse per Harrar e Dire-Dana ad Addis Abeba, dove fu accolto cordialmente dall'imperatore Menelik. Traversò quindi l'Abissinia occidentale, visitò le tribù al nord e al sud del Sobat, perdendo una gran quantità di animali da soma in quelle malsane e paludose regioni; poi dal Sudan egiziano penetrò nel Congo francese per Dem Ziber, Gema e Zemio. L'ardito viaggiatore, che è accompagnato da un solo servo somali, spera di compiere la traversata.

sata del continente per il lago Ciad, Tombuctù, il Senegal, ritornando in Europa per Saint Louis.

Sui monti Mandara. — (Globus Brunsvik, vol. 80, n. 13, 1906).

Su questa catena e sulle tribù pagane che li abitano ha pubblicato una relazione il residente tedesco in Garna, cap. Zimmermann.

La regione era stata toccata ed in parte anche percorsa, prima da Denham e Rohlf, più recentemente dal ten. Bülow e dal cap. Glauming; ma non molte notizie si avevano dai loro scritti. Le tribù pagane del gruppo montuoso, le quali una volta ebbero molto a soffrire per le scorrerie del sultano Fulbè, dopo lo stabilimento del governo tedesco si volsero contro di quello e solo il sultano di Madagali seppe tenerle in rispetto. Il viaggio del cap. Zimmermann, durato dal 16 Novembre 1905 al 20 Gennaio 1906, aveva lo scopo non di punire solamente le tribù pagane, ma di cercare pure di stabilire con le medesime amichevoli rapporti; scopo che fu, meno qualche eccezione, pienamente raggiunto.

Lo Zimmermann percorse in lungo ed in largo il gruppo montuoso, accertando che vi esistono parecchie strade che lo attraversano da Est ad Ovest. Il massiccio dunque non è così impervio e chiuso come sin ora era ritenuto; profonde gole, lunghe una giornata di marcia e più, intaccano il pianoro e numerose vie naturali, buone anche per cavalli, vi conducono sopra. La vegetazione sul pianoro è in genere quella della pianura, solo gli arbusti e gli alberi spinosi sono più scarsi e più bassi. La viabilità sull'altopiano è illimitata. Molto sensibile è la variazione di temperatura fra l'altura e la piana, specialmente nel Nord. Sulle pendici del pianoro e sulle catene montuose e sulle cupole che gli sovrastano si sono stanziato le tribù pagane cacciate molti anni prima dai Fulbè dalle primitive loro sedi in pianura. Lo Zimmermann lo chiama un popolo che riesce caro e simpatico a chiunque lo conosca d'avvicino.

Gli stenti, il bisogno, la dura lotta per l'esistenza lo hanno assuefatto al lavoro e preservato dalla degenerazione e dall'infiacchimento. La necessità d'esser sempre pronti alla lotta

costringeva gli uomini al campo, mentre le donne si tenevano pronte a sgombrare, al primo segnale, le loro dimore con i bambini, gli animali domestici e le suppellettili e rifugiarsi nei recessi già in precedenza prescelti. Questo popolo si è dato con vero amore al lavoro; anche nei più ripidi pendii ha saputo con terrazzamenti conquistare del terreno coltivabile, ha utilizzato ogni lembo di terra fra roccia e roccia e con vere opere di sbarramento ha provveduto perchè le acque dilavanti non distruggessero i terreni coltivati. Le fattorie e le abitazioni sono tenute con ordine e proprietà. Le piantagioni di cotone da Paca (nel Sud-Ovest), le costruzioni murarie dei Mongudi (nel centro occidentale) si possono prendere a modello. Il numero degli abitanti dei singoli villaggi è stimato dallo Zimmermann da 3000 a 4000 e quello di tutto il gruppo montuoso a 250000 per lo meno. Il lato debole del popolo è il senso d'indipendenza di ciascuno e l'impotenza dei capi nominali.

Spedizione geologica nel Nuovo Messico, Utah ed Arizona. — (Soc. Geogr. It. Serie IV, vol. VII n. 12).

La scorsa estate il prof. D. Wilson Johnson, il dott. H. W. Shimer e C. H. Decher condussero a termine una esplorazione geologica attraverso alcune parti degli Stati del Nuovo Messico dell'Arizona e dell'Utah. Nel primo studiarono le relazioni geologiche delle acque sotterranee ed il distretto vulcanico del M. Taylor. Nell'Arizona, saliti sull'altipiano del Colorado, esaminarono la regione vulcanica di S. Francisco, i fenomeni glaciali di parecchie montagne e le forme vulcaniche associate con recenti coni di cenere e correnti di lava. La parte più difficile della campagna estiva fu quella che si svolse nel grande canon e nell'attraversare il deserto lungo le rupi Echo e Pana. Anche nell'Utah, meridionale, oltre ad una visita alle grandi terrazze degli altipiani, lo studio fu rivolto di preferenza alle formazioni di carattere vulcanico.

La ittiofauna d'acqua dolce nell'America centrale e meridionale. — (The Scottish geographical Magazine. Edimburgo n. 11, 1906).

Un articolo del prof. Eigeuman su questo argomento, nel "Popular Science Monthly del giugno u. s., presenta uno spe-

ciale interesse dal punto di vista geografico, per la storia del continente sud americano. — L'area del mar Caraibico e della Repubblica Argentina è caratterizzata da un enorme ricchezza di pesci, fatto che è in una diretta relazione con gli enormi sistemi fluviali, che si estendono dal 10° di latitudine nord al 35° sud, e dal 50° al 79° di latitudine ovest, e comprendono i bacini dell'Orenoco, dell'Amazzoni e della Plata i quali raccolgono le acque di un'area di oltre 3 milioni di miglia quadrate.

Però, non ostante la ricchezza di specie, scarso è il numero delle famiglie. D'altro lato la fauna d'acqua dolce dell'America centrale è povera, ed isolata quella del pianoro messicano; povera è pure la fauna del versante pacifico, come lo è nell'America settentrionale. La fauna del lago Titicaca ha carattere marino, e vi deve esser penetrata direttamente dall'Oceano. La ittiofauna d'acqua dolce della Patagonia è povera, ma offre un grande interesse per le differenze che presenta con la forma brasiliana e per la presenza di forme che si connettono con quelle della Nuova Zelanda, del Capo di Buona Speranza, ecc. Vista la quantità di prove accumulate intorno alla primitiva esistenza di un continente Antartico che rilegava le masse terrestri dell'emisfero meridionale, l'autore ritiene che nella Patagonia debba esser stata una fauna di pesci d'acqua dolce molto più numerosa, in gran parte sterminata dalla sommersione di grandi aree di questo continente durante il Pliocene e che siano sopravvissute solo le forme atte a vivere indifferentemente nell'acqua dolce o marina. Il Nord America non ha dato di suo neppure un elemento alla fauna ittologica del Sud America; vi sono invece molte prove di parentela tra i pesci sud-americani e gli africani. Tale parentela anzi è così stretta, a detta dell'autore, da non lasciar dubbio su una primitiva connessione fra i due continenti esistente prima del tempo cui ebbero origine i generi ora viventi e prima ancora di molte famiglie tutt'ora esistenti.

L'origine e la distribuzione dei pesci d'acqua dolce del Sud America sono dall'autore spiegate nel seguente modo: Nei primi tempi dell'epoca terziaria, l'America tropicale constava di due masse di terra separate dalla bassa valle degli

Amazzoni allora sommersa. Una massa continentale si estendeva tra l'Affrica ed il Sud America probabilmente connessa con la Guiana e con molti punti dell'Affrica tropicale. Su questo continente viveva una numerosissima fauna di pesci, che al momento del suo sprofondamento perì tutta, ad eccezione delle specie gettate verso est o verso ovest.

In questo modo sorsero le diverse ma affini faune ittologiche dell'Affrica e dell'America. Più tardi emersero dall'oceano le Cordighere ad una distanza dalle masse terrestri, allora esistenti nel Sud America, troppo grande perchè i loro corsi d'acqua potessero ricevere la fauna terrestre, cosicchè le Cordigliere, allora svillupatesi, ebbero una ittiofauna marina. Con l'ulteriore emergenza delle Cordigliere e con la formazione dei sistemi fluviali dell'Orenoco, del Plata e dell'Amazzoni, questi sistemi furono popolati dalle masse terrestri circostanti, ed i relativamente pochi tipi che vi esistevano si sparsero in tutte le direzioni e dettero origine alla fauna ittologica ora vivente.

DEL LUNGO. — **La glaciologia e i suoi progressi.** — (Rassegna Nazionale 16 aprile).

È un riassunto chiaro ed attraente di questo ramo delle Scienze Naturali. La glaciologia è nata e cresciuta attorno alle Alpi: tarda a manifestarsi in questi tempi, ha fatto dei progressi enormi. Nel secolo XVIII Scheuchzer di Zurigo scriveva che la massa del ghiaccio è sospinta a valle dall'espansione dell'acqua congelantesi, e questa era la prima osservazione scientifica sui ghiacciai: poi Grune (1760) disse che il ghiacciaio si muove sdruciolando sul fondo. L'idea della plasticità è emessa la prima volta dal Rendu, vescovo di Anncy (1841), il quale la dedusse dalla completa analogia — da lui illustrata — fra il corso di un fiume e quello del ghiacciaio. L'idea della plasticità fu confermata dal Forbes e dall'Agazzig: venne poi le esperienze del Bianconi di Bologna sulla pieghevolezza del ghiaccio, la teoria del Thomson sull'abbassamento del punto di fusione del ghiaccio col crescer della pressione, gli scritti del Faraday sul rigelo: intanto verso il 1880 sono stabiliti i tre fenomeni fondamentali per la spiegazione del movimento dei ghiacciai, la plasticità del ghiaccio, la sua fusione

per pressione seguita da nuovo congelamento, ed il saldamento o rigelo: questo periodo si chiude col trattato completo di glaciologia « *Gletscherkunde* » (1885) del Prof. Heim di Zurigo. Negli ultimi ventanni son progrediti gli studi di esplorazione diretta dei ghiacciai in Svizzera, Germania e, specialmente per iniziativa del Club Alpino Austro-Tedesco, sono esplorati il Vernagt, il Guslar, l'Hintereis, il Vernagtferner. Si sono scandagliati i Ghiacciai fino alla profondità di 152 m. e si è constatato, coll'esperienza, che in tutta la massa del ghiaccio la temperatura è quella di fusione corrispondente alla pressione dovuta agli strati sovrastanti, e cioè scende gradi 0,0075 per ogni 12 m. circa.

Intanto è stata studiata la struttura cristallina del ghiacciaio (Tyindal-Emden), la sua origine, la sua struttura meccanica. Oggi si ritiene che abbia origine da neve agglomerata e saldata: nelle vallate si raccoglie il *nevaio*, che sotto l'azione dell'acqua di fusione e della pressione si converte in quel ghiaccio granuloso che si può chiamar *gramolata*, e che risponde al *Firn* dei tedeschi ed al *névé* dei francesi. La densità della gramolata è di 0,5-0,6: l'inclinazione della valle e la gravità convertono questo in ghiaccio compatto. Come fenomeno idrologico un ghiacciaio equivale ad un corso d'acqua: il torrente glaciale che scorga dalla sua bocca rappresenta esattamente il medesimo flusso di acqua, che con tanta diversità di fenomeni avviene più a monte nel ghiacciaio e la velocità del torrente sta a quella del ghiacciaio in ragione inversa delle aree delle loro sezioni. Il ghiacciaio fa l'ufficio di un grande serbatoio idraulico che alimenta un torrente perenne.

La lunghezza del ghiacciaio è una funzione della forma del terreno, e dei fatti meteorologici e siccome questi secondo il Brückner (*Klimatschwankungen*, Vienna 1890) hanno un periodo medio di 35 anni, tale all'incirca potrebbe esser il periodo delle variazioni di lunghezza di tutti i ghiacciai, oltre quelle variazioni secondarie dovute alla situazione topografica del ghiacciaio. Secondo il Rabot per altro la cronologia delle variazioni glaciali consisterebbe in una serie di oscillazioni, sempre crescenti fino ad un massimo assoluto, poi decrescenti, fino ad un minimo assoluto come un'onda composta di onde

minori. Per le Alpi un'avanzamento incominciò verso il 1770, raggiunse il massimo dei massimi verso la metà del secolo XIX ed ora si va ondeggiando verso il minimo.

ODDONE. — Su alcune costanti sismiche dedotte dal terremoto del 4 Aprile 1904. — (Académie des Sciences, 2 Avril).

In una nota antecedente l'A. ha mostrato che nel terremoto del 4 Aprile 1904 si son prodotte certe scosse attenuate quando le prime vibrazioni preliminari di una scossa anteriore più violenta avevan percorso la via diretta agli antipodi.

Il terremoto si compose principalmente delle scosse seguenti:

I alle 10^h 4^m \pm 1 scossa violenta che provocò rovine

II alle 10^h 9^m \pm 2 scossa fortissima

III alle 10^h 27^m \pm 1 la scossa più forte

A queste succedettero altre 6 scosse a distanze di tempo uguali a quelle necessarie alle vibrazioni preliminari a ritornare all'epicentro dopo aver percorso lo spessore del globo.

Si posson trovare tracce dei ritorni delle seconde vibrazioni preliminari prodotte dalle scosse I e III; infatti l'urto V s'è prodotto trentatre minuti dopo, e il VII un'ora e quattro minuti dopo l'urto I, e pure il VI e IX si son prodotti rispettivamente trentatre minuti e 1 h. 4 m. dopo l'urto III, le scosse VII ed IX si son dunque prodotte al ritorno delle seconde vibrazioni preliminari prodotte dalle scosse I e III.

Così le prime e seconde vibrazioni preliminari han messo rispettivamente 33 e 64 minuti a percorrere due volte il diametro terrestre. È la prima volta che si son potute determinar queste costanti.

La conoscenza del tempo necessario alle onde sismiche longitudinali a traversar la terra è importante per più d'una ragione: permette di verificar la teoria d'una terra a nucleo centrale di Milne, e separar sul sismogramma le onde dirette e le onde riflesse agli antipodi. Sembra ormai che si possa ammettere che un macrosismo ne provochi un'altro, in maniera che deve essister una corrispondenza tra i diversi fuochi sismici del mondo.

Un **Nuovo Osservatorio Sismologico** fu inaugurato il 15

Maggio a Valle di Pompei e fu intitolato a Pio X. Come già per l'Osservatorio istituito a Mileto da Mons. Morabito, anche per questo fu incaricato della costruzione dei tromografi Omori il nostro ottimo collaboratore Prof. Guido Alfani d. S. P., ed egli stesso tenne il discorso inaugurale. Vi eran presenti, oltre altre notabilità, il Prof. Mercalli ed il P. Hagen della Specola Vaticana.

a. t.

BOTANICA

CHABERT A. — *Dipsacus et Doronicum nouveaux* (Bull. soc. bot. de France, LIII, p. 545).

L'A. describe: *Dipsacus Meyeri* specie nuova a fioritura invernale sopra esemplari incompleti raccolti in Algeria da A. Meyer; i caratteri principali sono: le foliole del periclino riflesse e le bratteole attenuate in una punta lunga e munita di aculei. *Doronicum Portae* specie nuova del Tirolo austriaco che rassomiglia il *D. plantagineum* L. ma porta acheni provvisti di peli come nel *D. grandiflorum* Lam. *Doronicum Pardalianches* L. var. *subalpinum* varietà nuova raccolta nei dintorni di Modane (Savoia), è un nuovo esempio di dimorfismo dovuto alla temperatura ed alla stazione.

DAVEAU I. — *Géographie botanique du Portugal. III Les stations de la zone des plaines et collines* (Boll. soc. Broteriana, XX p. 16).

L'A. già in altro lavoro divide la zona dei piani e delle colline in tre stazioni: i boschi, i terreni coltivati, le acque con i terreni adiacenti.

In questo lavoro si occupa dei boschi a piante con foglia persistente, dell'Olivo, dell'associazione del Carrubo, quindi passa allo studio dei terreni coltivati, dei muri, dei bordi delle strade, delle acque dandoci uno schema completo della vegetazione di queste varie stagioni.

Infine riassume tutto quello che ha esposto caratterizzando

così le regioni di Duoro, del Centro, dell'Alementeyo litorale ed orientale e dell'Algarve, così: nella regione di Duoro la flora è silicicola con specie del centro dell'Europa, dominano il *Pinus maritima* e *Quercus pedunculata*; la regione del Centro è caratterizzata da numerose specie mediterranee, iberiche ed endemiche e da altre specie che non si rinvengono nella regione suddetta, qui si trovano in gran copia i generi *Statice*, *Teucrium*, *Thymus* le Cistacee e Genistee; la regione dell'Alementeyo litorale non diversifica dalle due suddette, il *Pinus maritima* è sostituito dal *P. Pinea*, son ben rappresentati i generi *Armeria*, *Stauracanthus*, *Ulex*, *Cistus*, *Halimium*; la stessa regione ma orientale è caratterizzata per una percentuale maggiore di specie mediterranee e minore di specie iberiche ed iberomauritaniche; l'ultima regione, l'Algarve, presenta una flora molto analoga a quella dell'Andalusia.

DE ROSA J. — **La Flora vesuviana e l'eruzione dell'Aprile 1906** (Boll. Soc. dei Naturalisti, vol XX).

Già il Pasquale G. A. espone in una pubblicazione del 1868 le piante spontanee e coltivate della regione Vesuviana; l'A. ora attenendosi a quella importante memoria, ha fatto uno studio di confronto su quella regione, ove, sia per l'opera dell'uomo sia per l'eruzione vulcanica avvenuta nell'Aprile del decorso anno la flora può per le variate condizioni avere subito cambiamenti. A questo scopo l'A. ha percorso le campagne più o meno danneggiate dall'eruzione e ci presenta un elenco ragionato delle piante raccolte, facendo seguire un riassunto dei fatti patologici riscontrati su varie specie.

DI GIUSEPPE U. A. — **Contributo alla flora della provincia di Teramo** (Rivista ital. di Sc. naturali, n. 3-4. Siena, 1907).

La provincia di Teramo è ancora priva di un lavoro completo che ne illustri la Flora, benchè varie memorie di valenti ed appassionati naturalisti quali il Crugnola ne abbiamo già illustrato qualche parte, lodevolmente l'A. ora presenta un contributo a maggior conoscenza della flora di questa regione, lavori tutti che poi uniti insieme saranno di grande utilità per chi voglia intraprendere la compilazione completa della Flora Teramana. In questa prima parte del contributo benchè

vi compaiano specie già registrate nei lavori del Crugnola pure dall'A. sono state mantenute perchè risultano di località diverse; vi figurano diverse famiglie, dalle Ranunculacee alle Linacee con 112 specie.

TREBOUX O. — **L'assorbimento dell'azoto nelle piante a clorofilla** — **Experiment station Record** (Dal Bollet. degli agricoltori, n. 9).

L'A. ha studiato l'argomento in quasi tutti i gruppi delle piante a clorofilla facendo pure comparazioni con qualche fungo. Egli ha constatato che l'azoto dei nitriti è generalmente assimilabile quando trovasi in soluzioni alcaline, agisce come tossico in soluzioni acide.

L'azione tossica dipende dal grado di concentrazione delle soluzioni e pei nitriti è lievemente inferiore a quella che osservasi nei sali ammoniaci.

Comparando i nitrati ed i nitriti l'A. trovò che essi hanno azione fertilizzante pressochè uguale: in pochi casi i nitrati si mostrarono di valore fertilizzante superiore ai nitriti. I sali d'ammonio si riscontrarono anche più assimilabili dei nitrati e dei nitriti.

L'A. ha poi trovato che pei funghi da lui studiati le anime e le ammidi presentano quasi lo stesso valore nutritivo; che le ammidi sono meno assimilabili dalle piante a clorofilla. Egli ritiene che l'asparagina e i composti similari vengano scissi da enzimi, i quali mettono in libertà l'ammoniaca, e che essi non siano direttamente usati dalla pianta nella formazione de' proteidi.

È altresì opinione dell'A. che i sali d'ammoniaca, per l'alimentazione azotata delle piante a clorofilla, siano perfettamente appropriati: così che non si rende sempre necessario l'intervento dei batteri nitrosi e nitrici.

CHARABOT et LALOUE. — **Sur la migration des composés odorant.** — *Comp. rend. Acad. des Sc. Séance du 15 avril 1907.*

Gli AA. si sono occupati di ricercare il modo di formazione, la distribuzione e l'ufficio dei composti odorosi nell'organismo vegetale; essi confermano il fatto della migrazione dei prodotti odorosi dalle foglie verso l'infiorescenza. Inoltre

essi constatano che l'olio essenziale che si rinviene nelle sommità fiorifere è in relazione con quella che si riscontra nel fusto, questo quindi funziona come organo di circolazione mentre il fiore come organo di consumo, i fatti osservati dagli AA. starebbero a confermare questo modo di vedere.

Sur quelques plantes à caoutchouc du sud de Madagascar. — Acad. des Sciences; seance du 13 mai.

Nel 1906 M. Geay è tornato ad esplorare le provincie di Tuléar e di Fort-Dauphin nel Madagascar ed ha riportato varie specie di piante a caoutchouc che in quelle regioni ora sono l'oggetto di interessanti ricerche per parte degli indigeni stessi.

Tali piante sono state oggetto di studio per Costantin J. e H. Poisson che le hanno descritte come specie nuove: una *Kokomba* che appartiene al genere *Mascarenhasia* chiamata *M. Geay*; una *Kidroa* pure una *Mascarenhasia* prossima a *M. pallida*; essi inoltre descrivano due nuove specie di *Landolphia*.

LUBIMENKO W. — **Influence de la lumière sur l'assimilation des réserves organiques des graines et des bulbes par les plantules, au cours de leur germination.** — Idem.

L'A. ha eseguito interessanti ricerche sull'influenza che la luce esercita sull'assimilazione dei semi durante la germinazione, dagli studi fatti si può dedurre le seguenti conclusioni:

che nelle piante superiori la luce ha un influenza grandissima nell'assimilazione delle materie organiche immagazzinate nei semi o nei bulbi;

che il massimo di assimilazione di tali sostanze corrisponde ad una intensità luminosa assai debole che appena è sufficiente e talora non basta a che la pioggia possa formare della clorofilla, a partire da questa intensità l'ulteriore aumento della luce fa sì che diminuisca l'assimilazione delle riserve organiche;

che, infine, la quantità massima di materiale formato a spesa delle riserve organiche corrispondeva a dei valori assoluti d'intensità luminosa, valori però variabili a seconda delle specie.

SVEDELIUS N. — Ueber di Algevegetation eines Ceylanischen Korallenriffes mit besonderer Kücksicht auf ihre Periodizität. — Botaniska Studier tillägnade Kjellman, pag. 184, Upsala 1906.

L'A. si diffonde prima nello studio della periodicità della vegetazione delle alghe marina riportando a questo proposito gli studi fatti da insigni botanici: considera poi la vegetazione algologica sul banco corallino presso Galle ricordando i componenti essenziali di tale vegetazione durante il Monsum N. O. cioè da novembre a marzo; ponendo in rilievo come nella flora tropica littorale da lui studiata si rinvencono in maggioranza le Floridee a color bruno e talora anche verde. In altro capitolo l'A. si occupa della vegetazione algologica dello stesso banco corallino ma durante il Monsun S. W. cioè di agosto ricordando in questo caso quali le specie particolari che in tale periodo compaiono, e quali altre abbiano uno sviluppo limitato in un certo periodo dell'anno, ed infine quali altre sieno prive affatto di periodicità.

e. b.

PUBBLICAZIONI RICEVUTE

IMPERATORI LINA. — Contribuzione allo studio anatomico e funzionale dei nettari florali — Macerata, Unione Cattolica Tipografica, 1906.

EREDIA F. — Dell'influenza della catena degli Appennini sulla distribuzione della pioggia nell'Italia centrale — (Estr. dal Vol. XVI dei Rend. d. R. Accad. dei Lincei, Aprile 1907).

DEL LUNGO C. — La Glaciologia e i suoi progressi — Firenze, Ufficio de la « Rassegna Nazionale » 1907.

GEMELLI A. — Recherches expérimentales sur le développement des nerfs des pelviens de « Bufo vulgaris » greffés dans un siège anormal — (Estr. d. Archives ital. de Biologie T. XLVII, fasc. 1).

BELLINO CARRARA S. J. — I primi risultati dello Spettro-eliografo all'Osservatorio dell'Ebro — (Estr. Atti Pont. Accad. dei Nuovi Lincei, Marzo, 1907).

EREDIA F. — I venti in Italia — II Lombardia (Estr. dal Boll. della Soc. Aeronautica Italiana, n. 3 1907).

RELAZIONI DEL IV CONGRESSO GEOGRAFICO ITALIANO.

RAINA M. — Esame di una livella difettosa e metodo pel correggerne le indicazioni — (Estr. Mem. della R. Accad. d. Sc. di Bologna, Tomo III).

Id. — Sopra le dimostrazioni della formula del Cagnoli relativa alla durata minima del crepuscolo — (Estr. id. Tomo IV).

Id. — Osservazioni meteorologiche dell'annata 1905 eseguite dagli astronomi aggiunti Pirazzoli R. e Masini A. (Estr. id. Tomo III).

MONCADA C. C. — La viticoltura, la floricultura e l'orticoltura nei giardini vaticani — La cultura del pistacchio a Montecassino (Palermo, Tipogr. Priulla, 1905).

BELLIO. — Per un Dizionario geografico dell'Italia nel Medio Evo. (Venezia, Tip. Ferrari 1907).

ALIPPI T. — Di un fenomeno acustico della Terra o dell'Atmosfera (Estr. dal Boll. della Soc. Sism. ital. Vol. XII).

R. COMMISSIONE GEODETICA ITALIANA. — Differenza di Longitudine fra gli osservatori di Padova e di Bologna determinata nel 1897 dagli Astronomi dell'Osservatorio di Padova. Prof. G. Lorenzoni e Dott. G. Ciscato — Padova, Tipogr. del Seminario, 1907.

FAVARO A. — Per la edizione Nazionale delle opere di Galileo Galilei (Firenze, Tip. Barbera, 1907).

D. FRIEDR. — Wilhelm Dünkelberg — Die Reinigung des Wassers Berlin 1906.

FORMANETK. — Die Qualitative Spekhanalyse — Berlin 1905.

P. GOEREUS. — Einführung in die Metallographie Halle a S. 1906.

G. LUNGE. — Compte-Rendu de la Commission internationale d'analyses au VI Congrès international de chimie appliqué — Zurich 1905.

O. KAUSCK. — Die Herstellung, Verwendung und Aufbewahrung von flüssiger Luft — Weimer 1905.

E. COHEN. — Un P. van Remburg — Vorlesungen über anorganischen Chemie — Leipzig, 1906.

F. STRUNZ. — Ueber die Vorgeschichte und die Anfänge der Chemie — Leipzig und Wien 1906.

L. MEDICUS. — Kurze Anleitung zu technisch-chemischen Analysen — Tübingen 1906).

H. WICHELKAUS. — Vorlesungen über chemischen Technologie — Berlin 1906.

K. DAMMAN. — Kurzes Repetitorium der organischen Chemie — Freiburg 1906.

BOCCARDI. — Pel nuovo osservatorio di Torino. Relazione e proposte — Torino Candeletti 1907.

Id. Annuario Astronomico pel 1907 — Torino Bona 1907.

BORIO. — Proiettività nello spazio di punti generate da proiettività nello spazio dirette (Estratto dal Periodico di Matematica fasc. VI 1907).

TARAMELLI. — Ricordo del compianto S. C. dott. Benedetto Corti Estr. dai Rend. del R. Istituto Lombardo vol XL 1907).

Id. Condizioni geologiche del Tracciato Ferroviario Ronco-Voghera.

BOLLETTINO METEOROLOGICO E GEODINAMICO DI MONCALIERI — Febbraio Marzo 1907.

BOLLETTINO DELL'OSSERVATORIO GEODINAMICO DI MILETO.

ANDREINI. — Sul concetto e sui limiti della geografia matematica, sulla utilità del suo insegnamento come complemento al corso generale di geografia e sui più efficaci sussidi materiali per facilitarlo — Venezia Tipogr. Ferrari 1907.

LOPEZ SOLER. — Una hora de Astrofísica La Coruña. Impr. de « La voz de Galicia » 1907.

OBSERVATORIO ASTRONOMIC, GEODINAMICO 'Y METEOROLOGICO de Granada Dirigido por Padres de la Compania de Jesus — Febrero Marzo 1907.

**Estratti di Sommari di alcuni periodici
ricevuti nel mese di Maggio 1907**

Atti della Pontificia Acc. Romana dei Nuovi Lincei. — Marzo, 1907.

Cora G. Il Congresso Internazionale per lo studio delle Regioni Polari tenuto a Bruxelles. — *Lais P. G.* Determinazione di una scala stellare applicabile alle fotografie di Catalogo della Specola Vaticana. — *Carrara P. B.* I primi risultati dello Spettroeliografo dell'Osservatorio dell'Ebro.

Rend. R. Istituto Lombardo. — Ser. II, Vol. XL, fasc. VIII.

Bezzi. Mosche ematofoghe. — *Pascal.* I determinanti ricorrenti e i nuovi numeri pseudoeuleriani. — *Taramelli.* Ricordo del compianto Corti.

Id. — Fasc. IX.

Artini. Un basalto nefelinico a noscana di Recoaro. — *Taramelli.* Condizioni geologiche del tracciato ferroviario Ronco-Voghera.

Id. — Fasc. X-XI.

Bonardi. Considerazioni cliniche ed anatomo-patologiche su di un caso di morbo di Hutinel. — *Monti.* Nuovo contributo allo studio dell'assorbimento intestinale. — *Valenti.* Ricerche sperimentali sul meccanismo del vomito e sulla funzione del cardias.

Atti del R. Istituto Veneto. Tomo LXVII, dispensa VI.

Messalongo R. L'Ineguaglianza pupillare nelle malattie acute e croniche plero-polmonari. — *Schiavon C.* Sopra un prodotto di sintesi tra il biureto e l'etere cianacetico. — *Lori F.* Alcune formule relative alle scariche oscillatorie. — *Fabbiani R.* Sulla costituzione geologica delle colline di Sarcedo nel Vicentino. — *Viterbi A.* Sulla determinazione del potenziale esterno della gravità e dell'equazione del Geoide, mediante le deviazioni della verticale. — *Verson E.* Sulla medicatura della foglia dei gelsi con bagni disinfettanti. — *Tamassia A.* Vita senza respirazione. — *Vicentini G.* Bollet. mensile sulle registrazioni dei microsimografi dell'Istituto di Fisica della R. Università di Padova. — *Massalongo R.* — La cura decolorurante nelle malattie di cuore. — *Gnesotto T. e Levi A.* Le leghe di stagno e bismuto in relazione al fenomeno della coerizzazione.

Id. — Dispensa VII.

Favaro G. A. — Il vento a Padova nel decennio 1890-99 e nel triennio 1870-99. — *Vigentini G.* Boll. mensile delle registrazioni dei microsismografi dell'Istituto di fisica della R. Università di Padova. Marzo 1907. — *Cattaneo P.* Sulle sostituzioni irriducibili.

Boll. de la Soc. Aragonese de Ciencias Naturales, n. 2-4.

La flora del organismo normal y patologico. — Una visita a San Gines (Sierra de Albarracin). — Minerales espanoles de la collecion del Colegio Salvador.

Annaes Scientificos da Academia Polytechnica do Porto. — Vol. II n. 1.

Niels Nielsen. Sur les séries de fonctions spheriques. — *Almeida Lima.* Temperatura e entropia. — *Sousa Brandao.* Les espichellites, une nouvelle famille de rochec de filons, au Cap. Espichel.

Revue de questions scientifiques. — Tome XI Avril 1907.

Lebrun H. — Les Musées d'Histoire naturelles aux États-Unis. — *Nodon A.* L'action électrique du soleil. — *S. J.* Ontogénese et Philogénèse. — *Schaffers V.* La loi du Coulomb. — *Renier A.* Le Grison.

Revista de la R. Academia de Ciencias de Madrid. — Tomo V, n. 2-4.

Echegaray. — Introduccion à la Fisica matematica. — *Mourelo R.* Las disoluciones solidas. — *Duràn Loriga.* Sobre los residuos quadraticos. — *Hauser.* Nota sobre la ley difusion de los cases entre si — *Mourelo.* Estudios de Sintesis mineral. — *Caprera Felipe.* Sobre la variacion del magnetismo permanente con la temperatura. — *Pérez del Pulgar.* Ensayo de Geometria analitica noeclidiana.

Periodico di Matematica. — Maggio-Giugno 1907.

Pascal. — Una formola sui coefficienti polinomiali e su di un determinante ricorrente. — *Repetto.* Le geodetiche del toro. — *Borio.* Proiettività nello spazio di punti generate da proiettività nello spazio di rete. — *Chini M.* Sopra un equazione funzionale da cui discendono due notevoli formole di Matematica attuariale.

Bisconcini. — Numeri interi che si possono decomporre nella somma o nella differenza dei quadrati di due numeri interi.

Eclairage Eletrique (Paris) n. 21-22.

Blondel. Sur la décharge des condensateurs par des courants alternatifs et sur le réglage des transformateurs à la résonance — *Escard.* La calcium métallique electrolysique. — *Pêcheux.* De l'emploi des wat-

mètres (de torsion, et de rotation) à la mesure de la puissance consommée par une distribution de lampes électriques. — *Rosset*. La répartition du courant dans les électrodes.

Il Nuovo Cimento, Aprile, 1907.

Pochettino A. Neurologia di Guglielmo von Bezold — *Lauricella G.* Alcune applicazioni della teoria delle equazioni funzionali alla fisica-matematica. — *Battelli A. e Magri L.* La scintilla elettrica nel campo magnetico. — *Puccianti L.* Studio elettrico e ottico dell'arco alternativo. — *Pochettino A. e Trabacchi G. C.* Ulteriori ricerche sul comportamento elettrico del selenio. — *Corbino O.* Sul rocchetto d'induzione.

Revue Générale de Chimie Pure et Appliqué, (Dimanche 5 Mai 1907 — Tom. X, n. 9. — Boreaux de la Revue et du Répertoire Boulevard Malesherbes, 115 (17) Paris. — *L. Grognot*. L'état actuel de l'industrie de la présure. — *André Dubox*. La Camphre, les Terpènes et la synthèse de Camphre — Bibliographie, Chronique etc.

Id. — (19 Mai 1907. Tom. X n. 10).

Emile Sabauley. Nouvelle méthode pour le dosage du Soufre dans les Fontes, Fers, et Aciers — *Oswald Schreiner et G. H. Failyer*. (traduit par H. Fabre) Méthodes de dosage employées pour les études de terre (Premier partie, avec figures) — Bibliographie, Chronique, etc.

L'industria Chimica. — (La Chimica Industriale, n. 9. Torino 1 Maggio 1907).

R. Mannias. — Sull'analisi di alcune leghe e scorie — *G. Gabrielli*. Elettro metallurgia del rame per via umida — *V. Sclopis*. Per l'industria dei sali di potassio in Italia.

Rivista di Chimica generale, Varietà ecc., ecc.

Rassegna Mineraria della Industria chimica. — Vol. XXVI V. 14, Torino 11 maggio 1907.

B. Dotti. — Sulla provenienza dell'acido borico nei soffioni della toscana. — *E. Crudo*. La distagnatura elettrica nei rottami di latta — *G. Gallo*. Contributo all'analisi dei prodotti siderurgici.

A proposito del temuto trust dei concimi in Italia.

Notiziario, Cenni bibliografici, ecc. ecc.

Bull. de la Soc. Belge d'Astronomie, n. 4.

Læwy et Puiseux. Atlas photographique de la Lune — *Boutquin A.* — De l'emploi des appareils de télégraphie sans fil pour l'observation des courants atmosphériques dans les régions polaires. — *Arctowski H.*

Programme scientifique de la seconde expédition antarctique belge — *Durand-Greville*. La vraie relation du ruban de grain avec l'orage.

Bull. de la Soc. Astronomique de France. — Mai 1907.

Caspari C. Ed. Les progres de l'Astronomie. — *Maillard L.* La mesure des altitudes par les formules barométriques. — *Florence A.* Modifications du cadran solaire. — *Frasa R. A.* propos des cadrans solaire.

Ciel et Terra, n. 5.

Eichelberger. Les horloges anciennes et modernes. — *Naard (de) C.* L'invention du telescope — *Hooreman E.* L'ascensione del ballons-sondes du li avril 1907.

Id. — N. 6,

Eichelberger W. — Les horloges anciennes et modernes — *Martel A.* La de l'érosion torrentiell — *Lancaster A.* Revue climatologique mensuelle: Avril 1907.

Rivista Geografica Italiana. — Aprile-Maggio 1907.

Gribaudo P. — Sul nome « Terra di Lavoro » — *Sacerdote A.* Di una esplorazione compiuta sul fiume Luama affluente del Congo — *Prati A.* Nuovo contributo geonomastico, Bacino superiore del fiume Brenta.

Boll. della Soc. Geografica Italiana, Maggio 1907.

Simonetti G. — P. Giacinto Bruniotti da Vetralla e la sua missione al Congo. — *Poma C.* Mukden e Cinesi e Manciu in Manciuria. — *Ronca C.* Dalle Antille alle Guiane e all'Amazzonia, note intorno al viaggio della nave « Dogali ».

Biologisches Centralblatt, n. 9.

Went. Ueber Zwecklosigkeit in der lebenden Natur — *Franz.* Bau des Eulenauges und Theorie des Teleskopauges — **Id.** Die biologische Bedeutung des Silberglanzes in der Fischhaut. — *Kanitz-Ostwald.* Leitlinien de Chemie.

Id. — N. 10.

Haberlandt. Die Bedeutung der papillösen Laubblatte-pidermis für die Lichtperzeption — *Brandt.* Ueber den Schwanz des Mammuts. — *Atscheck.* Die Generaltulthorie.

Rivista di Scienza. — N. 1 Anno I, 1907. Bologna — *Picard E.* — La mécanique classique et ses approximations successives — *Ostwald.* W. Intorno alla energetica moderna — *Ciamician G.* Problemi di chimica organica — *Raffaele F.* Il concetto di specie in biologia: Avanti

e in Darwin — *Ziegler H. E.* La selezione naturale — *Supino C.* Il carattere delle leggi economiche — *Cunnigham W.* L'imparzialità dello storico — *Tanneri J.* Questions pédagogiques: L'enseignement secondaire.

La Revue du Mois. — N. 17.

Painlevé P. La Philosophie de Marcellin Berthelot — *Bonnier G.* Histoire de la Fleur. — *Métin A.* L'Enseignement dans l'Indo-Chine française — *Cavalier J.* La Définition des Produits commerciaux.

Bollettino della Società Aereonautica Italiana, n. 4.

Grocco. Dinamica degli aerostati dirigibili. Intorno alla forma delle superfici sustentatrici. — *Canovetti.* Sulle traiettorie degli aerostati naviganti in aree cicloniche. — *Eredia.* I venti in Italia Veneto Voyer commissione permanente internazionale d'aéromatique. Cronaca aereo nautica. Scientifica. Concorsi.

INDICE

I^o Semestre

ARTICOLI E MEMORIE

ALASIA C. — La vita e l'opera scientifica del Prof. Ernesto Cesàro	Pag. 23
” — Su certe relazioni fra due teorie fon- damentali	” 327
ALBERA C. — Contributi allo studio del “ Clima di Firenze ”	Pag. 119-321-424
CARPINI C. — Su alcuni elementi del clima di Chieti	Pag. 289
DAL POZZO G. — Sulla trisezione dell'angolo . . .	” 437
ERRERA C. — Sulla scoperta della declinazione ma- gnetica e sulla storia della bussola nautica nei secoli XV-XVII . . .	” 3
FAVARO A. — Pensieri, sentenze e motti di Galileo Galilei	” 97
FERRI F. — Lo spostamento dell'asse di rotazione terrestre nella massa della terra in rapporto con le variazioni di latitu- dine e con i grandi terremoti mon- diali	” 345
” — Le cause dello spostamento	” 529
GEMELLI A. — Per l'evoluzione	” 152
” — Sulle connessioni degli elementi del sistema nervoso centrale	” 409
GRASSINI R. — Analisi chimica di acque e di sali della Colonia Eritrea	” 47
MARINI L. — Intorno agli areometri per la misura dellā densità dell'acqua di mare . . .	” 217
MEZZETTI P. — I grandi telescopi moderni . . .	” 237
” — L'osservazione delle stelle variabili . . .	” 513
NEGRO C. — Le scariche elettriche e la loro rela- zione con la pioggia	” 110
PATUTO S. — Contributo allo studio delle Planta- ginee	” 193

"	— Distribuzione geografica delle Plantaginee	Pag. 497
REBUSTELLO A.	— Metodo di compensazione p. misura di f. e. m.	" 418
STABILE A.	— A traverso Lione, Parigi e Londra	" 138
SURBLED.	— La nature de la folie	" 489
TONIOLO A.	— Osservazioni e riscontri sui ghiacciai del gruppo della Marmolada	" 204
VARALI-TEVENET A.	— Sulla condizione perchè i tre lati di un triangolo stiano fra loro come tre numeri interi	" 422

RASSEGNA DI MATEMATICA

ALASIA. C.	— Onoranze al senatore prof. U. Dini	Pag. 353
"	— IV ^o Congresso internazionale dei matematici	" 354
"	— Società Italiana pel progresso delle Scienze	" 356
"	— Concorsi accademici	" 358
"	— Accademia reale del Belgio	" 360
"	. . . . .	" 536

RASSEGNA DI FISICA

NEGRO C.	Pag. 548
----------	-----------	----------

CRONACHE E RIVISTE

Astronomia.

Società astronomica italiana — Cometa 1906 *g*
 — Cometa 1906 *h* — Gli errori di divisione dei cerchi graduati — Variabilità dei satelliti di Satarno — Il 6^o ed il 7^o satellite di Giove fotografati — Nuova teoria sull'aurora polare — Calcolo delle posizioni delle stelle polari — Calcolo degli spessori atmosfere-

rici — Le Perseidi nell'Agosto 1906 — Nuova disposizione dei valori della precessione annua e della variazione secolare — Causa dei fenomeni caratteristici degli Spettri delle macchie solari *Pag.* 60

Il sesto satellite di Giove fotografato da tempo — Sulla cometa 1906 *c* — Elementi della cometa 1906 *h* — L'origine solare delle perturbazioni magnetiche " 260

Macchia bianca sul III satellite di Giove — Nuove osservazioni di Febe — Nova Velorum -- Nuove stelle variabili -- Progetto di ricerca delle nuove stelle variabili — Il periodo di β Cefeo — Velocità radiale variabile S. U. Cygni — Perturbazioni magnetiche o macchie solari — Il cratere lunare Linneo — Venusbeobachtungen und berechnungen der Babiloner — Cometa 1907 *a* — Periodicità delle macchie solari — Occultazione dei satelliti di Giove — Il premio Jansen — Osservatorio astrofotografo in Teramo — Progetto di una nuova Specola a Bologna — Rivista di astronomia e Scienze affini — Histoire des idées et des recherches sur le Soleil — L'Astrofilo — Le diamètre de Venus " 364

Fisica.

Sul comportamento dell'Elio in recipienti di platino iridiato ad alte temperature — Sulla radiazione del radiotellurio — Due ricerche sulla diminuzione di mobilità dei ioni nella nebbia — Sul pericolo di esplosione col radio e sull'impenetrabilità dell'emanazione del radio attraverso il vetro riscaldato — Su alcune proprietà dei raggi α del radiotorio — Della produzione di onde elettriche non smorzata e loro applicazione alla telegrafia senza fili — A proposito della fotografia a distanza — Carta conduttrice . *Pag.* 64

G. G. Thomson " 169

Motori a gas e armi a fuoco — Il Pallone-sonda " 262

Perchè gli obbiettivi fotografici hanno un prezzo
 assai elevato — Relazioni fra la pressione osmotica
 e la tensione superficiale — Presentazione della *Pre-
 mière série* dei suoi « Etudes sur Léonardo de Vinci,
 ceux qu' il a lus et ceux qui l'ont lu » — Sulla ra-
 dioattività delle lave del Vesuvio. La scintilla elet-
 trica nel campo magnetico — Misure di radioattività
 fatte a Joachimsthal — Ricerche per dirigere le onde
 nella telegrafia senza filo — Sulla dispersione elet-
 trica osservata in luoghi differenti — Osservazioni di
 analisi spettrali fatte su gas colpiti da raggi-canale
 — Studii di radioattività — Scintille elettriche a bas-
 sissime pressioni — Photographie interferentielle ;
 variation de l'incidence ; lumière polarisée — La legge
 dei rapporti semplici e l'arte musicale Pag. 370

La telefonia senza fili — La teoria moderna della
 conduttività elettrica nei metalli — Saggio di una
 teoria sulla fosforescenza e sulla fluorescenza — De-
 terminazione diretta del valore assoluto della carica
 elettrica d'un jone elettrolitico monovalente — Dia-
 metro di un atomo — Rendimento acustico del tele-
 fono — La question de la fumée et l'industrie —
 Di alcuni fenomeni caratteristici della natura — L'o-
 pera scientifica di Augusto Righi » 448

Sulla massa elettromagnetica dell'elettrone —
 Sulla costituzione dell'atomo e la legge di Coulomb
 — La fotografia dell'interno dell'occhio — La foto-
 grafia dei colori — Le radiazioni solari . . . , » 552

Chimica.

Sul contenuto in Litio dell'Acqua Santa di Sciacca
 (Sicilia) — Sulla distillazione e sull'essicamento nel
 vuoto con l'aiuto delle basse temperature — Sull'e-
 sistenza del cloruro di bromo — Trasformazione delle
 rocce vulcaniche in fosfato d'allumino sotto l'influenza
 dei prodotti di origine fisiologica — Contribuzione

allo studio del selenio — Tossicità delle terre rare; loro azione sui diversi fermenti — Per recuperare l'argento dai rifiuti dei laboratori fotografici — Il perossido di argento impiegato come agente ossi- dante	Pag. 69
Sulla funzione dell'iodio nelle alghe marine	" 170
Metodo rapido per la determinazione dell'acido citrico nell'agro di limone — Sul nuovo metodo Car- rasco-Plancher per determinare il carbonio e l'idro- geno nelle sostanze organiche a mezzo dell'incande- scenza elettrica — Dosaggio dello zolfo nelle piriti — Nuovo processo di preparazione del perossido di piombo — Sintesi diretta dell'acido nitrico dagli ele- menti — Percarbonato di bario — Un nuovo solvente dell'oro	" 266
Commemorazione del Prof. Augusto Piccini nel Regio Istituto di Studi Superiori e di perfezionamento a Firenze	" 456
Matematica.	
Ueber die Darstellung definiter Fuktionem durch Quadraten	" 72
Geografia.	
La conferenza del Duca degli Abruzzi sulla spe- dizione al Ruwenzori — Cause ed effetti del terre- moto di S. Francisco — Esplorazioni delle sorgenti dello Zambesi — Due spedizioni polari — VI Con- gresso Geografico Italiano	" 73
Attorno al continente australiano — Viaggio at- traverso Viti Levu — Nuovo viaggio del Dott. Stein nel Turkestan orientale — Sui negri australiani della baja di Beagle	" 172
Vulcani e radioattività — La pioggia a Chiavari — IX Congresso Geografico Internazionale	" 268
Spedizione oceanografica del « Planet » — Il ri- rilevamento magnetico dell'Oceano Pacifico — Produ- zione mineraria e metallurgica dell'Italia nel 1905 — Il clima dell'Alasca — Il delta del piccolo Meandro ed Efeso	" 461

Dall' Abissinia al M. Bomù — Sui monti Mandara — Spedizione geologica nel Nuovo Messico, Utah ed Arizona — La ittiofauna d'acqua dolce nell'America centrale e meridionale — La glaciologia e i suoi progressi — Su alcune costanti sismiche dedotte dal terremoto del 4 Aprile 1904 — Un nuovo Osservatorio Sismologico Pag. 563

Biologia.

Contributi alla fisiologia della larva del baco da seta (*Bombyx mori*) — Sulla funzione di assorbimento dell'epitelio germinativo dell'ovaia dei mammiferi — Sulle cause della morte delle rane prive dei timi 79

I nuovi orizzonti della Biologia — La Création actuelle des espèces 175

Lettera a Francesco Redi sulle vivisezioni ed asportazioni di alcune viscere — Vorlesungen über die dynamik der Lebenserscheinungen — Sulle leggi della eredità — Contributi alla fisiologia ed all'anatomia dei lobi frontali — La struttura e le funzioni del corpo umano — Neurone und Neuronenbahnen 272

Botanica.

Variations de l'assimilation chlorophyllienne avec la lumier et la temperature — Les méfaits des « Stipa » — Les *Épilobes* ornementaux — Anatomia da *Cecidia* produzida pelo *Trigonaspis Mendesi Tav.* na *Quercus lusitanica* L. — Sulla produzione di cumarine fermentative nello sviluppo di taluni ifomiceti 81

La flora del lago di S. Daniele in Friuli — Le Kapok — Contribution à l'étude anatomique des *Raphia* de Madagascar — Sur un phénomène de pseudomorphose végétale analogue a la pseudomorphose des minéraux 387

Dipsacus et *Doronicum* — Géographie botanique du Portugal. III Les stations de la zone des plaines et collines — La Flora vesuviana e l'eruzione dell'Aprile 1906 — Contribuzione alla flora della provincia di Teramo — L'assorbimento dell'azoto nelle piante a clorofilla — Sur la migration des composés

odorant — Sur quelques plantes à caoutchouc du sud de Madagascar — Influence de la lumière sur l'assimilation des réserves organiques des graines et des bulbes par les plantules, au cours de leur germination — Ueber di Algevegetation eines Ceylanischen Korallenriffes mit besonderer Rücksicht auf ihre Periodizität Pag. 570

Mineralogia.

Ulteriori ricerche sulle zeoliti " 170
 La struttura cristallina dei metalli e delle leghe " 389
 Notions nouvelles sur la formation des charbous de Terre — La genèses des pétroles " 560

Geologia.

Sulla presenza del manganese nei dintorni di Roma Pag. 171
 L'ultra-escavazione delle valli glaciali — La tectonica della vallata del Reno — Appunti sull'eruzione vesuviana 1905-906 " 383

Bibliografia.

A. R. Wallace, Il posto dell'uomo nell'universo — *Prof. Federico Raffaele*, L'individuo e la specie — *P. G. Bayon*, Die Histologischen Untersuchungs-methoden des Nervensystems — *C. Fenizia*, L'evoluzione biologica e le sue prove di fatto — *Mc. Alpine D.*, The rusts of. Australia — *A. De Lapparent*, Abrégé de Géologie Pag. 83

Brucker E., Sciences naturelles — *E. Di Poggio*, Nozioni di Geografia fisica e di Geologia (uso delle scuole classiche) — *Annales de l'observation météorologique, physique et glaciaire du Mont Blanc.* — *W. v. Belzold*, Gesammelte Abhandlungen aus den Gebieten der Meteorologie and des Erdmagnetismus " 179

S. Squinabol, Cenni di Geografia Fisica e di Geologia per le scuole secondarie — *Calendario Atlante De Agostini.* — *G. Fronz*, Traité élémentaire de manipulations de Botanique — *C. Iones*, The electrical nature of matter and radioactivity " 277

Haracic A., L'isola di Lussin, il suo clima e la sua vegetazione — *W. Bruhns*, Kristallographie — *H. Bauer*, Geschichte der Chemie — *Désiré Korda*, La Séparation Electromagnetique et Electrostatique des Minerais — *C. Doelter*, Petrogenesis — *A. Finckley*, Einführung in die Phasen lehre und ihre Anwendungen — *Righi*, La moderna teoria dei Fenomeni Fisici — *I. Mooser*, Theoretische kosmogonie des Sonnensystems — *M. Petrovitch* — La mécanique des Phénomènes fondée sur les analogie — *H. Bouasse*, Bases physiques de la musique — Annuaire du Bureau des longitudes pour l'an 1907 — Doct. Foveau de Courmelles — L'année électrique, électrotherapique et radiographique Pag. 391

Hagen, Synopsis der Hoeheren Mathematik — Dritter Band — Differential - un Integralrechnung — *Winkelmann*, Handbuch der Physik — *Chodat R.* — Principes de Botanique — *Barsacq I* — Le ver des Pommes ou Carpocapse — *Imperatori Lina*, Contribuzione allo studio anatomico e funzionale dei nettari florali — *A. Stefani*, Sul concetto della vita — *I. Marchal S. I.*, Ontogénèse et philogénèse — *Escherich*, Die Ameise. — *Athias*, Anatomia da cellula nervosa — *A. Schaper*, Ueber die Zelle — *Romanes*, L'evoluzione mentale dell'uomo " 465

Illustrazioni nel testo.

A traverso Lione, Parigi e Londra Pag. 144, 145, 147
 Osservazioni e riscontri sui ghiacciai del gruppo della Marmolada Pag. 205, 206, 207, 209
 Su alcuni elementi del Clima di Chieti Pag. 337, 317, 318, 319
 Metodo di compensazione p. misura di f. e. m. Pag. 418-20
 Sulla trisezione dell'angolo Pag. 437, 445, 446, 447
 Cronache di Fisica Pag. 556, 558
 L'osservazione delle stelle variabili Pag. 513, 515, 527, 528
 Le cause dello spostamento Pag. 531

SCOSSE TELLURICHE NEL MAGGIO 1907

GRADI DELLA SCALA DI MERCALLI

★ Punti colpiti

- I - Strumentale.
- II - Molto leggera.
- III - Leggera.
- IV - Sensibile o mediocre.
- V - Forte.
- VI - Molto forte.
- VII - Fortissima.
- VIII - Rovinosa.
- IX - Disastrosa.
- X - Disastrosissima.



Note. Scosse. — Il 1 a circa h. 5 $1/4$ a Termini (Palermo). — L'8, intorno a h. 17 $3/4$ scossa del IV grado a Mercatello (Urbino). — Il 9, intorno a ore 22 $1/2$ scossa forte a Termini Imerese e Trabia (Palermo). — Il 10 a circa h. 4 scossa a Nicolosi (Catania). — Il 14 a circa h. 10 $1/4$ scossa a Tito (Potenza), e a h. 20 $3/4$ circa a Viagrande (Catania). — Il 16 a h. 13 $1/2$ scosse a Termini Imerese. — Il 18 a circa h. 15 $3/4$ scossa a Rieti (Perugia) strumentale; intorno h. 6 scossa leggera a S. Lorenzo Nuovo (Roma); intorno h. 23 scosse a Termini Imerese. — Il 22 a h. 1 $3/4$ circa scossa del II grado a Reggio Calabria. — Il 23 a circa h. 23 $3/4$ scossa a Cammarata (Girgenti). — Il 25 a h. 1 $3/4$ circa scossa di II grado a Reggio Calabria; intorno a h. 13 $1/2$ scossa leggera a Messina. — Il 27 a h. 17 $1/2$ circa scossa del II grado a Reggio Calabria; intorno a h. 17 e 23 $1/4$ due forti scosse a Tremiti (Adriatico).

Registrazioni. — Il 4 intorno a h. 7 $1/2$ registrazione d'origine lontana a Rocca di Papa ed a Domodossola; a h. 9 $3/4$ registr. d'origine lontana a Rocca di Papa, Quarto e Domodossola. — Il 5 tra h. 12 $1/2$ e 13 $1/2$ registr. ad Ischia. — Il 6 int. a h. 23 $1/2$, registr. di non lontana origine a Ischia e Rocca di Papa; intorno a h. 23 $1/2$ reg. d'orig. relativamente vicina a Padova. — Il 7, a circa h. 12 tracce di registr. di lontane origine a Rocca di Papa, Moncalieri e Domodossola. — Il 9 int. a h. 10 $1/2$ reg. d'orig. lontana a Rocca di Papa. — Il 13 a h. 5 $1/2$ circa, registr. d'orig. relativamente vicina a Padova e tra h. 22 $1/4$ e 23 registr. d'origine lontana a Rocca di Papa e Domodossola. — Il 16 intorno a h. 0 $3/4$, reg. di lontana orig. a Padova. — Il 18, a h. 2 circa, registrazioni ad Ischia, Rocca di Papa, Urbino, Ferrara, Moncalieri, Pavia, Salò, Padova e Domodossola, e intorno a h. 15 $3/4$ registr. della scossa di Rieti a Rocca di Papa. — Il 25 a circa h. 13, inizio di registrazioni a Mileto, Rocca di Papa, Domodossola e Padova; a h. 13 $1/2$ circa registr. a Mineo della scossa di Messina; tra le 15 e 16 $1/4$ registrazioni a Catania, Mineo, Mileto, Caggiano, Ischia, Rocca di Papa, Urbino, Ferrara, Pavia, Moncalieri, Domodossola e Padova; a h. 12 circa registrazioni a Messina e Reggio Calabria. — Il 27 a h. 17 $1/2$ circa registrazione a Messina della scossa di Reggio Calabria. — Il 30, tra h. 19 $3/4$ e 20 inizio di registrazione a Mineo, Catania, Messina, Reggio Calabria, Ischia e Padova. — Il 31 a circa h. 14, inizio di registrazione di origine lontana a Rocca di Papa, Moncalieri e Padova.

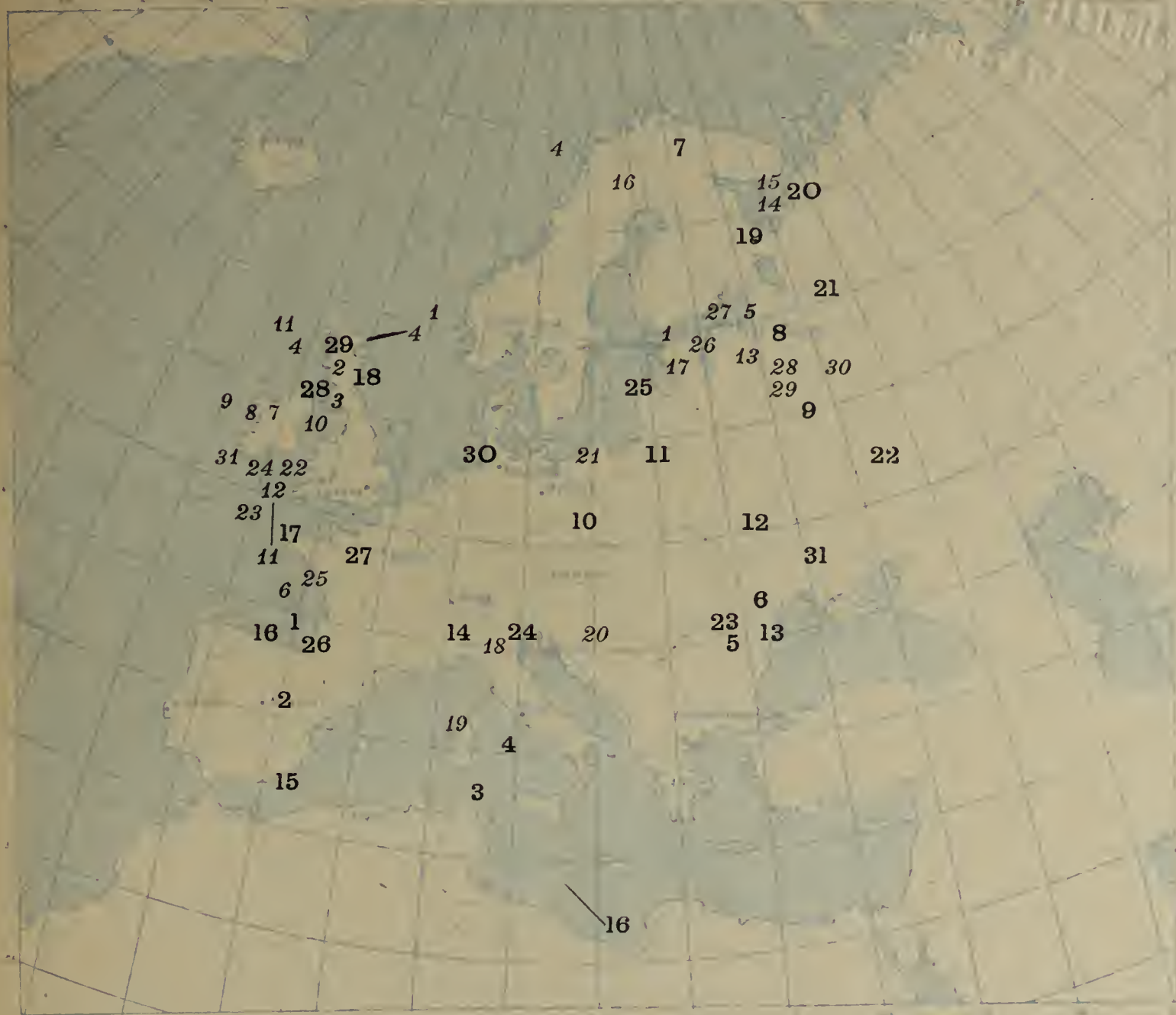
D. F. FACCIN.

MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL MAGGIO 1907

C = ciclone

A = anticiclone

I numeri in *corsivo* indicano la data ed il luogo dei minimi; gli altri dei massimi.

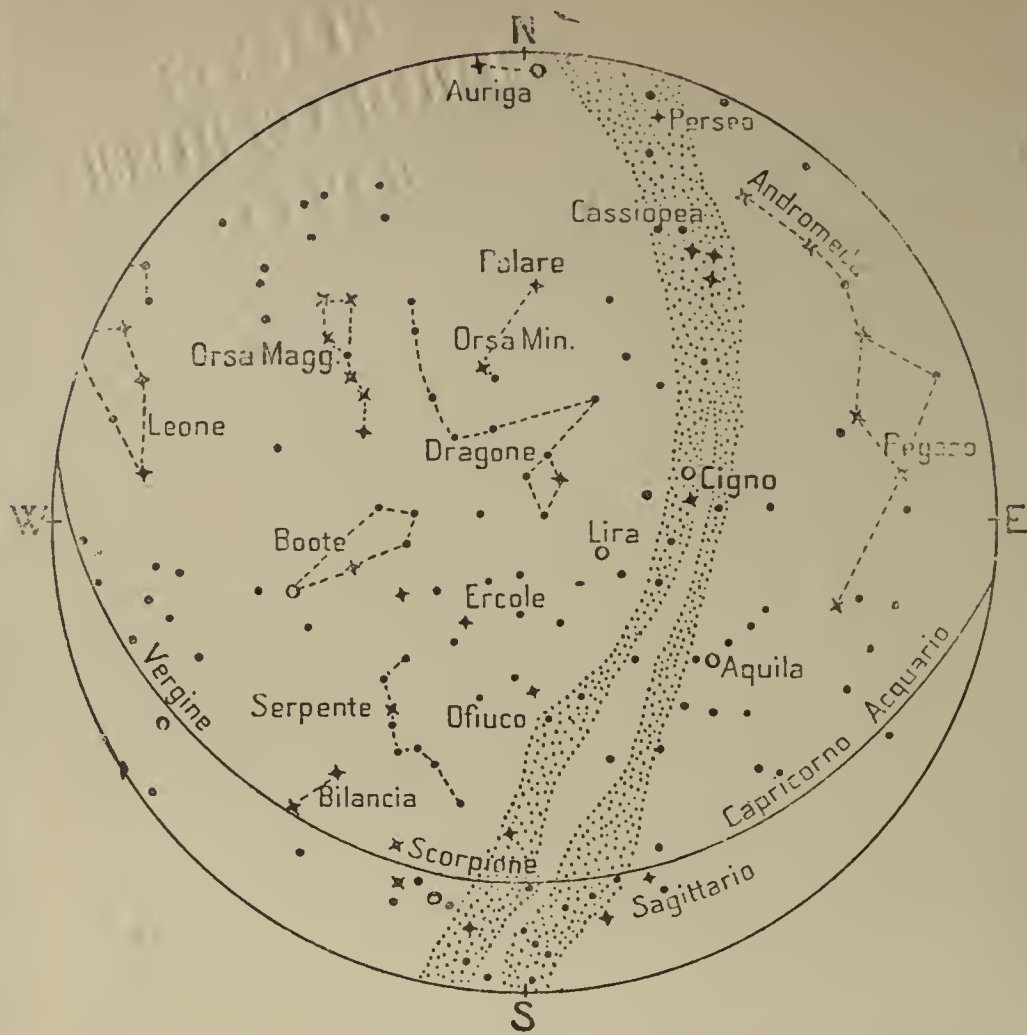


D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo	D.	Mas- simo	Mi- nimo
1	768	748C	6	768	749	11	769A	755	16	763	750	21	774	754C	26	765A	754 C
2	769	733	7	770	752	12	762A	752	17	767	751C	22	766	754	27	764	743 C
3	768A	738	8	773	748	13	766A	752	18	769	755C	23	765A	750	28	767A	742
4	766	740	9	772	747	14	763A	751	19	770	752C	24	765A	750	29	769	742 C
5	766A	745C	10	767A	750	15	764	751	20	777	751C	25	766A	758	30	768A	750
															31	765	751

Note. — Il 1 avevasi una depressione ciclonica sul golfo di Finlandia; sull'Italia superiore esisteva un'altra depressione debole 759 mm. che portò il tempo un po' agitato. -- Il 2 dal massimo della Spagna producevansi due alte pressioni anticicloniche, una intorno a Monaco e Passavia, l'altra intorno Portoferraio e Civitavecchia. — Il 3 un anticiclone debole esisteva al sud della Sardegna, che il 4 estendevasi su tutta l'Italia con curve curiosamente irregolari. — Il 5 ciclone col centro su Pietroburgo, ed anticiclone in Transilvania. — Il 6 due alte pressioni anticicloniche sulla val Padana e sull'Adriatico medio. — Il 9 anticiclone su parte dell'Italia, della Francia e sulla Svizzera; altro anticiclone ristretto presso la Bosna. — Il 10 troviamo un esteso anticiclone, col centro in Germania, estendentesi dall'Italia sup. al Mar Nero, Russia centrale, Mar Bianco, Baltico e Francia. — L'11 era cresciuto d'intensità e rimaneva quasi stazionario. — Il 12 il centro s'era trasportato nella Russia centrale, il 13 sui Balcani. — Il 14 anticiclone sull'Italia super. e Svizzera. — Il 15 una grande depressione estendevasi sull'Europa centrale e settentrionale, che rimaneva il 16. — Il 17 in questa depressione notavasi un centro ciclonico sul Baltico meridionale. — Il 18 depress. ciclonica sull'Italia superiore, che il 19 allargavasi su tutta l'Italia e mari adiacenti, col centro sullo stretto di Bonifacio. Il 20 il centro s'era trasportato su Agram ed il 21 su Danzica, mentre sul Mar Ionio compariva un anticiclone che il 22 si estendeva sull'Italia, paesi Balcanici e sul Mar Nero occidentale. — Il 23 l'anticiclone aveva il centro sulla Rumenia, mentre un centro secondario formavasi sull'Italia superiore, rimanendovi il 24 e spostandosi leggermente il 25, nel qual giorno un altro anticiclone esteso dal Mar del Nord al golfo di Finlandia compariva col centro sul golfo di Riga. — Il 26 la depressione del minimo col centro sul golfo di Riga, protendevasi coll'isobara 760 sino al Mar Egeo, mentre sul golfo di Guascogna compariva un centro anticiclonico. — La depressione allargavasi il 27 sin all'Italia orientale, mentre il centro anticiclonico s'allargava, sinchè il 28 tutta una grande depressione copriva la Russia protendendosi a tutta l'Italia super. e media, mentre il centro anticiclonico sollevavasi all'Inghilterra. Il 29 abbiamo due isobare chiuse di 760 nell'Italia. — Il 30 anticiclone sulla Danimarca e centro ciclonico presso Belgrado.

D. F. FACCIN.

15 Luglio ore 21.



PIANETI		α	δ	Passagg. al merid. di Roma (t.m.E.c.)
Mercurio	1	8h24m	+18°.45'	13h, 59
	11	8 35	+15 .35	13, 32
	21	8 02	+14 .41	12, 36
Venere	1	5 11	+22 .17	10, 45
	11	6 4	+23 .11	10, 58
	21	6 57	+22 .58	11, 12
Marte	1	19 7	-27 .33	0, 46
	11	18 54	-28 .20	23, 49
	21	18 42	-28 .47	22, 58
Giove	1	7 24	+22 .17	13, 0
	11	7 33	+21 .58	12, 30
	21	7 43	+21 .37	12, 3
Saturno	1	23 54	-3 .2	5, 31
	11	23 54	-3 .3	4, 52
	21	23 54	-3 .8	4, 13

FASI ASTRONOMICHE DELLA LUNA

U Q	P Q
il 2 a 15 h. 34m.	il 18 a 14h.12m.
L N	L P
il 10 a 16h.17m.	il 25 a 5 h. 30m.

Fenomeni Astronomici.

Il Sole entra in Leone il 24 a 2 h., all'apogeo il 5 a h. 17.

Eclisse anulare di Sole, invisibile nelle nostre regioni, il 10. Visibile nell'America meridionale, con linea centrale tra 22° e 15° di latitudine australe.

Eclisse parziale di Luna il 25, visibile. Le fasi avverranno nei seguenti istanti di tempo medio civile Europa centrale.

A P O G E O

il 9 a 21 h.
Distanza Km. 406520

P E R I G E O

il 24 a 13 h.
Distanza Km. 357980

Decl. mass. N il 10.
Passaggio all'Equat. il 2, 17, 30
Decl. mass. S il 23.

Sole (a mezzodì medio di Parigi = 12h.50m.39s. t. m. Eur. centr.)

Giorni	Asc. R.	Declin.	Longit.	Distanza dalla Terra in Kilom.	Semi- diametro	Parallasse orizzontale	Durata del passaggio del Semidiam.	Obliquità dell'Ecclittica	Equazione del tempo
1	6h.37m.	+23° 11'	98° 29'	152.000.000	15'.46''	8'', 65	1.m 9s	23°.27'. 0'',23	+ 3m 23s
11	7 18	+22. 14	108 1	151.990.000	15.46	8 , 66	1. 8	23. 27. 0, 38	+ 5 7
21	7 59	+20. 40	117 33	151.900.000	15.47	8 , 66	1. 8	23. 27. 0, 58	+ 6 8

Nebulose ed ammassi stellari.

Nella costellazione della Nave ad ascens. retta 9 h. 59 m. e declin. - 59°. 23' grande gruppo di stelle. — In Sestante a 9 h. 59 m. e - 7°. 10' nebulosa ellittica con nucleo stellare. — In Sestante a 10 h. 8 m. e + 4°. 4' nebulosa doppia. — Nell'Idra a 10 h. 19 m. e - 18°. 2' nebulosa gassosa ellittica. — In Leone a 10 h. 38 m. e + 12°. 19' nebulosa debole. — In Nave a 10 h. 40 m. e - 59°. 3' nebulosa vasta e singolare, associata alla stella η , bellissima. — In Leone a 10 h. 40 m. e + 13°. 13' nebulosa doppia. — In Leone a 11 h. 0 m. e + 0°. 34' nebulosa ovale con nucleo stellare. — Nell'Orsa maggiore a 11 h. 4 m. e + 56°. 19' nebulosa molto allungata con stella al centro. — Nell'Orsa maggiore a 11 h. 8 m. e + 55°. 41' grande nebulosa planetaria. — In Leone a 11 h. 12 m. e + 13°. 45' nebulosa debole.

D. F. FACCIN.

† PIETRO MAFFI Direttore Responsabile.

Pavia, 1907. Prem. Tip. Succ. Fratelli Fusi.

DELLA SOCIETÀ CATTOLICA ITALIANA PER GLI STUDI SCIENTIFICI

FISICA	»	552
MINERALOGIA	»	560
GEOGRAFIA	»	563
BOTANICA	»	570
PUBBLICAZIONI RICEVUTE	»	575
ESTRATTI DI PERIODICI	»	577
INDICE	»	582
SCOSSE TELLURICHE NEL MAGGIO 1907	»	590
MASSIMI E MINIMI BAROMETRICI NEL MAGGIO 1907 »		591
GLI ASTRARI NEL LUGLIO 1907	»	592

DIRETTORE - CARD. PIETRO MAFFI ARCIV. DI PISA

PREM. TIP. SUCC. FRAT. FUSI
LARGO DI VIA ROMA N. 7.

1907

Anche quest' anno, per regolarità di amministrazione, gli abbonati ritardatari verranno invitati al pagamento per mezzo di effetto postale. Rammentiamo per tempo che in tal caso saran contate a loro carico le spese di posta, le quali sono una piccolezza per ciascuno, ma costituirebbero una somma rilevante per l' Amministrazione.

Inviare quanto riguarda la compilazione ai Segretari

DOTT. ANTONIO TONIOLO - DOTT. MARCO SALVADORI

Piazza S. Caterina — PISA



LIBRERIA ASTRONOMICA E GEOGRAFICA
G. THOMAS

EDITORE — Rue du Sommerard 11 — PARIS

Carte del Cielo e della Luna
— Globi di Marte —

Clichés per proiezioni astronomiche

Uranometro *Perrin* per esploratori, naviganti, viaggiatori
che in un diametro di 11 mm. racchiude le stelle fino alla quarta grandezza
(Adottato dall'Osservatorio del Bureau des longitudes) — Fr. 32.

Fabbrica di globi terrestri e celesti

Cataloghi gratis.

FABBRICA DI CRONOMETRI
PAUL DITISHEIM

LA CHAUX-DE-FONDS (Suisse)

Primo ai concorsi:

dell'Osservatorio astronomico di Neuchâtel
dell'Osservatorio navale degli Stati-Uniti a Washington
dell'Osservatorio reale di Kew-Londra.

Laboratorio fisico nazionale, Londra.

Cronografi registratori portatili
Paul Ditisheim

scriventi le osservazioni su nastro ogni 1/100 di secondo
Orologi ed altri apparecchi cronometrici per Osservatori,
per operazioni geodetiche, per laboratori e missioni scientifiche.



La Rivista di Fisica, Matematica e Scienze Naturali — iniziata col gennaio 1900 — esce ogni mese, in fascicoli da 96 a 112 pagine, con incisioni intercalate nel testo e tavole separate, carta e formato simili al presente. Contiene MEMORIE ORIGINALI e CRONACHE E RIVISTE delle scoperte e pubblicazioni scientifiche. Costa :

Per l'Italia: Anno L. 12. Semestre L. 7. Num. separato L. 1.50

Per l'Estero: Anno » 14 id. id. » 1.75

Gli abbonamenti decorrono dal 1° gennaio e dal 1° luglio: chi si abbona in altri mesi riceve gli arretrati a compimento del volume in corso.



CLEMENTE RIEFLER
FABBRICA DI STRUMENTI MATEMATICI
Nesselwang e Monaco (Baviera)

— Compassi di precisione —
— Cronometri con pendolo a secondi —
— Pendoli di Nichel a compensazione —

Gran premio Parigi 1900 - S. Louis 1904 - Liegi 1905

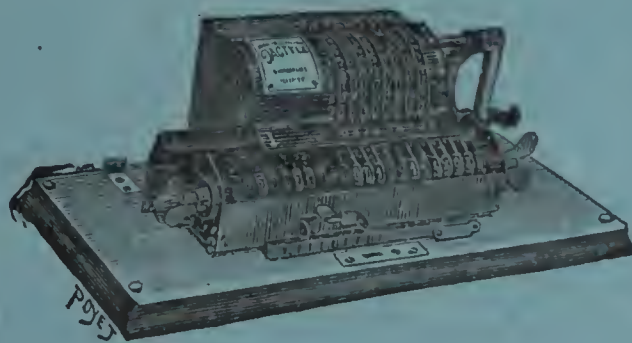
Catalogo illustrato gratis.

(Esigere sugli strumenti la marca di fabbrica « Riefler »)



MACCHINA CALCOLATRICE
« DACTYLE »

Lire 425



Rapidità straordinaria — Esattezza rigorosa

Somma, sottrazione, moltiplicazione, divisione, radice quadrata.

Ing. O. ROCHEFORT

46 Boulevard Haussmann - Parigi.

CATTANEO ANGELO

FORNITORE DI R. PALAZZI DEMANIALI

Meccanico del Gabinetto di Fisica del R. Liceo Beccaria

FORNITORE DI COLLEGI E DI SEMINARI

FABBRICA E RIPARA

APPARECCHI DI FISICA

MILANO — VIA UNIONE N. 9 — MILANO

Ditta F. KORISTKA

MILANO — *Via Revere N. 2.* — MILANO

UNICA FABBRICA NAZIONALE DI MICROSCOPI

Ditta fornitrice

di tutti i Gabinetti Universitari del Regno

MICROSCOPIO PER BATTERIOLOGIA

completo, composto di **Stativo grande modello** secondo figura, con tavolino girevole rotondo a viti di centramento e per lo spostamento anche del preparato, apparato Abbe e diaframma ad iride, revolver, obbiettivi 3 e 7* a secco, 1/12" immersione omogenea, oculari 2,4, ingrandimenti fino a 1000 diametri, **L. 410.**

MICROSCOPI SPECIALI PER MINERALOGIA

»

»

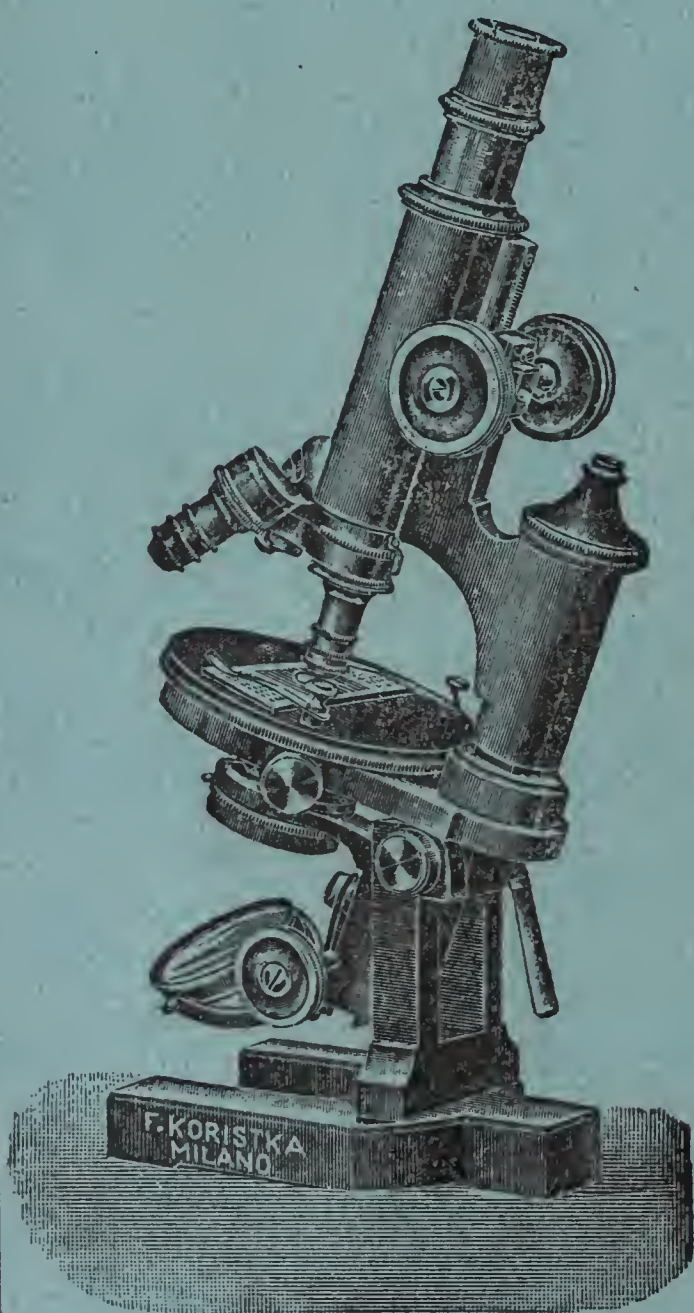
FOTOGRAFIA

APPARECCHI COMPLETI DA MACRO E MICROPROIEZIONE

Catalogo generale gratis di MICROGRAFIA

OBBIETTIVI FOTOGRAFICI Brevetto Zeiss

Catalogo relativo gratis.



UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA

505RIV

C001

RIVISTA DI FISICA, MATEMATICA E SCIENZE

15 1907



3 0112 016709252